The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.173
1864

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Dreiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1864.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

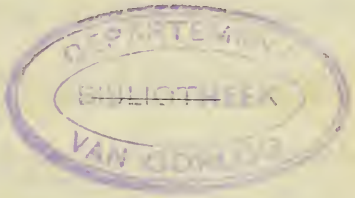
Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Hundertdreiundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1864.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj173stut

Inhalt des hundertdreiundsiebenzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Der Amenc'sche Selbstöler; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Die Werkzeug-Maschinenfabrik und Eisengießerei von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 9

III. Verbesserungen an Schneideisen zur Darstellung von Metallschrauben; von E. Hoyer. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

IV. Ueber die beim Gebrauche des Brems-Dynamometers zu erfüllenden Bedingungen; von Kretz. 16

V. Deckel mit inneren Scharnieren für Wellenlager an Spinnmaschinen, von Houget und Teston, Maschinenbauer zu Verviers (in Belgien). . . 17

VI. Schnellschütze für Webstühle von Brunot, Seilfabrikant in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

VII. Neue amerikanische Patent-Lohmühle aus der Eisengießerei und Maschinenfabrik von J. Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. H. und Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

VIII. Beschreibung der Messerfabrication in Sheffield; von R. Daelen. Mit Abbildungen auf Tab. 1. 22

IX. Ueber eine besondere Veranlassung zu Dampfkessel-Explosionen; von Eduard Schmidt, Civilingenieur in Wien. 23

X. Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz. (Fortsetzung.) . . . 27

8. Ueber ökonomische Heizung der Dampfkessel.

XI. Verfahren zur Uebertragung des Negativs auf Gelatine; von J. W. Swan. 44

XII. Neues Verfahren zur Darstellung der Kohlebilder; von J. W. Swan. 45

XIII. Ueber den Zahnkitt aus Zinkoxyd und Zinkchlorid; von Dr. W. Kubel. 48

XIV. Das Schwefelblei als Entfärbungsmittel für Pflanzensäuren; von Dr. Gräger. 50

Seite

XV. Ueber die verschiedenen Methoden der Fabrication der fetten Säuren; von H. L. Buff in Göttingen. 53

XVI. Ueber die Darstellung der Fettsäuren für die Kerzen- und Seifenfabrication; von H. Mège-Mouriès. 66

Miscellen.

Maschine zur Verwerthung der Fadenabgänge der Baumwollenspinnerei S. 73. Elektrische Signale von Stevens und Sohn in Southwark. 74. Entdeckung großer Kohlenfelder in Brasilien. 74. Ueber die Darstellung von salpetrigsaurem Kali; von Persoz. 75. Anwendung von Zinkstaub zu Anstrichen; von Dr. H. Schwarz in Breslau. 70. Photogenie und Photochromie. 76. Anilinschwarz für den Zeugdruck. 77. Das französische Patent von Usèbe für Darstellung von Anilingrün. 78. Die Absorptionsfähigkeit der Stärke für Kohlentheerfarben. 78. Ueber rothe und blaue Blüthenfarbstoffe, von W. Stein. 78. Wollenen Geweben das Ansehen von Pelzwerk zu geben. 79. Herstellung von Pauspapier und Pauskattun. 79. Bereitung von Mauveinessenz. 80. Erkennung des vegetabilischen Elfenbeins. 80. Preisaufgabe der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVII. Skizzen von Maschinen zur Bearbeitung des Holzes aus der Fabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XVIII. Universal-Spannscheibe für große Drehbänke, von Baraffin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 85

XIX. Regulator mit conischem Pendel und beweglichem Gegengewichte, von A. Wackernie in Lille. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 87

XX. Entlasteter Dampfschieber, von A. Leclercq in Lille. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXI. Barclay's und Ramsbottom's Windkessel bei Pumpen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 92

XXII. Ueber eine neue Schmiervorrichtung und Schmiere; von Dr. H. Schwarz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 93

XXIII. Vorrichtung zum Schneiden runder Deckgläschen für mikroskopische Objecte; von Dr. W. Rollmann. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . 97

XXIV. Maschine zum Bedrucken wollener Streckbänder; als Mittheilung patentirt für H. W. Ripley in Cheltenham. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 98

XXV. Verbesserungen im Tapetendruck, von J. R. Marchais in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 99

XXVI. Die Photographie in ihrer Anwendung zum Zeugdruck; von W. Grüne. 100

XXVII. Swan's Verfahren zur Darstellung der Kohlebilder. 102

XXVIII. Ueber den Angriff des Zinkes und Eisens durch Atmosphärilien; von Andre Bolzano, Civilingenieur. 107

Seite

XXIX. Ueber die Unreinigkeiten des Bleies und ihren Einfluß auf dessen technische Verwendung; von William Baker. 119

XXX. Ueber den Bruch des Bleies; von W. Baker. 122

XXXI. Ueber die Blasenbildungen an Schmiedeeisenstücken und auf rohem Cementstahl, bezüglich Cailletet's Hypothesen. 125

XXXII. Neues Verfahren zur Verwerthung des Chlormagnesiums in der chemischen Industrie; von Dr. Clemm in Dresden. 126

XXXIII. Neue Fabricationsmethode für Soda, Chlor, Schwefelsäure und Salzsäure; von Th. Macfarlane. 129

XXXIV. Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach dem Verfahren von Leblanc; von A. Scheurer-Kestner. 130

XXXV. Neues Verfahren die Rübenpreßlinge zu verarbeiten. Mit Abbildungen auf Tab. II. 136

XXXVI. Ueber den Einfluß optisch unwirksamer Substanzen auf das Drehungsvermögen des Zuckers; von Jodin. 143

XXXVII. Ueber Fütterung der Seidenraupen, und über den Einfluß der chemischen Bestandtheile der Seide beim Färben derselben; von Siegfried Stein. 144

Miscellen.

Großbritanniens Maschinenausfuhr. S. 149. Statut der bayerischen Prüfungs-Station zu Weyhenstephan für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe. 150. Die Lichtempfindlichkeit des Kupferchlorürs; von W. Grüne. 151. Eigenschaften des Kupferchlorürs; von Fr. Wöhler. 151. Die natürliche antimonige Säure von Borneo. 152. Die kais. französische Salpeterraffinerie in Lille; Bericht von Gaultier de Claubry. 152. Der Salzbergbau zu Staßfurth. 153. Ueber spectralanalytische Beobachtungen an Lösungen von Substanzen. 155. Die Wissenschaft auf dem Theater. 156. Ueberführung der Stärke in Zucker durch die Schalen roher Kartoffeln; von G. Leuchs in Nürnberg. 157. Nachweis und Bestimmung der Bernsteinsäure und des Glycerins in gegohrenen Flüssigkeiten, von L. Pasteur. 158. Das Trocknen der Blumen mit Beibehaltung ihrer natürlichen Farben. 159. Verfahren um Extracte, Nahrungsmittel ꝛc. auf Kupfer zu prüfen, von Hager. 159. Zurückhaltung der Vegetation, um den Nachtheilen der Fröste zu entgehen. 160. Chinesische Schafe. 160. Erprobte Vorschrift zu Eau de Cologne. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXVIII. Ueber die Tragfähigkeit eingerammter Pfähle; von Professor G. Decher. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 161

XXXIX. Wasserrad mit schrägen Schaufeln, von A. Delnest in Mons (Belgien). Mit Abbildungen auf Tab. III. 182

XL. Taylor's Universalgelenk. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 184

XLI. C. Burleigh's Frictions-Kuppelung. Mit einer Abbild. auf Tab. III. 185

XLII. Beschreibung einer aus der Maschinenfabrik von C. Spatzier in Berlin

Seite

hervorgegangenen Locomobile; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 186

XLIII. Dampfventil zum Ersatz der Drosselklappe bei Dampfmaschinen; von S. Bury und J. Price in Manchester. Mit einer Abbild. auf Tab. III. 188

XLIV. Sedgebeer's eiserne Mahlmühle. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 189

XLV. Die Schrämmaschine von William Firth und Samuel Firth in Burley bei Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. III. 189

XLVI. Die Schrämmaschine von Grafton Jones in London und Rob. Ridley in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. III. 191

XLVII. Maschine zum Schmieden und Formen von Metallgegenständen durch hydraulischen Druck, von Henry Bessemer, Ingenieur in London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 192

XLVIII. Ueber die Parasiten des Werkkupfers; von Dr. C. G. Reischauer. 195

XLIX. Analyse des Trasses aus dem Brohlthal von der Herfeld'schen Grube an der Straße von Plaidt nach Kruft; von Dr. H. Bohl in Cöln. . . 201

L. Zur Geschichte der Sodafabrication; von Dr. Rudolph Wagner. . . 203

LI. Ueber die Anwendbarkeit des Baryts in der Sodafabrication; von Dr. Rudolph Wagner. 206

LII. Ueber eine einfache und sichere Reaction für auf Gespinnsten und Geweben fixirte Anilinfarben; von Dr. J. J. Pohl. 211

LIII. Regenerationsverfahren für Oelgemälde, von Prof. Dr. Max Pettenkofer in München. 215

LIV. Ueber den Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs bei der Weinbereitung und über die Krankheiten des Weines, von L. Pasteur. Mit Abbildungen auf Tab. III. 216

LV. Ueber die Menge der im Branntwein und Weinessig enthaltenen Aetherarten; von Berthelot. 225

LVI. Verfahren zum Raffiniren des Rohzuckers; als Mittheilung patentirt für Fédor de Wyldé in London. 227

LVII. Neue Brodbereitungsmethode von Dr. Artus. 228

LVIII. Ueber die Verwendung des bituminösen Liasschiefers der Juraformation der westlichen Pyrenäen zur Darstellung von Beleuchtungs- und Schmiermaterialien; von Dr. H. Bohl in Cöln. 232

Miscellen.

Die Bearbeitung der Diamanten. S. 234. Walker's Verbesserung in der Handhabung schwerer Geschütze. 235. Conservation von Eisen für Brücken ꝛc. 236. Verbessertes Sprengpulver; als Mittheilung patentirt für Arnold Budenberg in Manchester. 236. Ueber die Darstellung eines ausgezeichnet dauerhaften Mörtels. 237. Anwendung des Zeiodelits. 237. Anwendung des Magnesiumdrahtes zur Beleuchtung. 237. Flüssigkeit, mit welcher man Schriftzüge, Zeichnungen ꝛc. machen und auf trockenem Wege copiren kann; von Ludwig Knaffl. 238. Ueber die Fabrication des Jods. 239. Ueber eine Verbindung von arseniger Säure mit Schwefelsäure; von F. Reich. 239. Seife als Beize für Anilinfarben. 239. Conservirung des Eises im Kleinen. 240. Verbessertes Getreidesieb. 240.

Viertes Heft.

Seite

LIX. Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 241

LX. Ueber die von Tourdot projectirte Locomotive mit großer Geschwindigkeit; Bericht von Baude. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 243

LXI. Leschot's Maschine zum Bohren in festen Gesteinen und die mit derselben angestellten Versuche; von H. Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 248

LXII. Reversirhebel von Johnson und Braithwaite. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 257

LXIII. Maschine zur Bearbeitung von Häuten; als Mittheilung patentirt für R. A. Brooman in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 258

LXIV. Maschine zum Glätten oder Satiniren von Kartenpappe, Preßspänen ꝛc.; von H. und J. W. Wright in Morton bei Bingley (Yorkshire) und W. Clough in Keighley. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 259

LXV. Waschmaschine für gewebte Stoffe, von Witz und Brown. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 260

LXVI. Beseitigung des Getöns der Telegraphenleitungen; von Professor Dr. Listing in Göttingen. 263

LXVII. Ueber das Sieden des Wassers und über die Dampfkessel-Explosionen; von L. Dufour in Lausanne. 266

LXVIII. Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz. (Fortsetzung.) . . 273
9) Ueber den Rauchverbrennungsapparat von Thierry in Paris.

LXIX. Ueber die bei hohen Temperaturen stattfindende Durchdringbarkeit des Schmiedeeisens für Wasserstoffgas; von L. Cailletet. 281

LXX. Die Weißblech-Fabrication in England. 282

LXXI. Neue Metallegirung für Glocken ꝛc., als Mittheilung patentirt für R. A. Brooman in London. 285

LXXII. Ueber die Gewinnung des Cadmiums zu Engis in Belgien; von Dr. Stadler in Engis. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 286

LXXIII. Versilberung des Glases auf kaltem Wege; von Dr. Ferd. Bothe, Director der königl. Provinzialgewerbeschule in Saarbrücken. . . . 292

LXXIV. Beitrag zur volumetrischen Bestimmung der Gerbsäure, Gallussäure, sowie des Eisens, Mangans ꝛc.; von Moritz Mittenzwey in Zwickau. Mit Abbildungen. 294

LXXV. Ueber Schmiermittel; von Dr. H. Schwarz. 299

Miscellen.

Ketten-Schleppschifffahrt auf dem Rheine. S. 311. Georg Egestorff's Fabrication von Gewehr-Zündhütchen. 311. Praktischer Handgriff beim Gießen des Eisens. 313. Ueber Nobel's Nitroglycerin-Pulver als Sprengmittel. 313. Ueber

den Einfluß der Zusammensetzung der Bronzen auf die Entstehung der grünen Patina. 313. Anstrich als Ersatz des Oelanstriches für Häuserfaçaden, Treppen ꝛc. 314. Ueber Kältemischungen, von Jos. Hanamann. 314. Reagens zur Entdeckung von Runkelrübenalkohol. 315. Gewinnung ätherischer Oele aus destillirten Wässern. 315. Das Kamptulikon, ein Material zu Fußböden. 316. Ueber Daniel Hooibrenk's künstliche Befruchtung des Getreides; von Dr. F. F. Runge, Professor der Gewerbekunde in Oranienburg. 316.

Fünftes Heft.

Seite

LXXVI. Die Parrott-Kanone. 321

LXXVII. Ueber Woolf'sche Dampfmaschinen; vom Ingenieur C. Wasserzieher. 332

LXXVIII. Sicherheitsventil für Dampfkessel; als Mittheilung patentirt für H. C. Beyer in Manchester. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . 336

LXXIX. Ueber die Abnutzung der Dampfkessel. 338

LXXX. Die Dampf-Feuerspritze der Stadt Hannover; vom Maschinendirector Kirchweger in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. V. 342

LXXXI. Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 345

LXXXII. Defontaine's Mühlpille zum Schärfen der Mühlsteine. Mit Abbildungen auf Tab. V. 346

LXXXIII. Englische Mühlpille. Mit Abbildungen auf Tab. V. 348

LXXXIV. Stellschieber für Wasser- und Gasleitungen von großem Querschnitte; von Lebrun und Lévêque. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 350

LXXXV. Ueber farbige Fensterscheiben; von E. Chevreul. 351

LXXXVI. Einfache Werthbestimmung des sogenannten Goldsalzes der Photographen; von Dr. J. J. Pohl. 355

LXXXVII. Verfahren zur Aluminium-Fabrication; von N. Basset, Chemiker in Paris. 359

LXXXVIII. Ueber die Darstellung einiger Bromsalze; von Henner und Hohenhausen. 360

LXXXIX. Verbessertes Verfahren zum Bleichen leinener Gespinnste und Gewebe; von A. N. Arrott in St. Helens, Lancashire. 362

XC. Ueber die Anwendung verschiedener Theerproducte in der Druckerei und Färberei; von Armand Dollfus. 364

XCI. Untersuchung der Rubia munjista, des ostindischen Krapps oder des Munjeet des Handels; von Dr. J. Stenhouse. 366

XCII. Ueber das Verfahren der Reinigung roher Rübensäfte von Frey und Jelinek; Bericht von Dr. Weiler. 371

Seite

XCIII. Ueber das Verfahren von Possoz und Perier zur Reinigung der Rübensäfte vor der Filtration. 382

XCIV. Die Parfümerie im Jahre 1862; von Barreswil. Mit Abbildungen auf Tab. V. 385

Miscellen.

Vorschlag zur Speisung von Dampfkesseln. S. 393. Verbesserungen in der Fabrication der Nähnadeln. 394. Amerikanisches Pochwerk. 395. Ueber das Färbende im Smaragd; von Professor F. Wöhler. 395. Das Küp'sche Sprengpulver. 396. Einiges über die Untersuchung der grünen Tapeten auf Arsenikverbindungen; von Dr. Wiederhold in Cassel. 396. Ueber mögliche Arsenverflüchtigung bei der Buttersäuregährung organischer Gemenge. 397. Zweckentsprechende Balsamirungsmethode. 398. Fäulnißwidrige Eigenschaften des Ammoniaks; von Dr. Richardson. 398. Professor Morgan's Methode der Conservirung des Fleisches. 399. Mittel, um der Nachahmung von Banknoten vorzubeugen; von Fr. Storer. 399. Verwendung von Birkenschwämmen zum Ersatze der Streichriemen. 400. Erkennung von Getreidemehl oder Stärkemehl in der Chocolade und Cacaomasse; von Payen. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCV. Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. (Schluß.) Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . 401

XCVI. Neuer Sägendurchstoß; beschrieben von E. Hoyer. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 402

XCVII. Die Fadenreiß-Maschine; beschrieben von H. Minssen in Breslau. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 406

XCVIII. Notiz über Schmiedefeuer; von E. Becker. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 408

XCIX. Ueber die Construction einer bengalischen Fackel und die dazu nöthigen chemischen Mischungen; von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker aus Dresden. Mit Abbildungen. 411

C. Ueber die Benutzung der Sonnenwärme zu Heizeffecten; von Carl Güntner. 418

CI. Ueber die von Hrn. Hipp in Neuenburg (in der Schweiz) gemachten Erfahrungen an elektrischen Uhren für öffentliche Zwecke und die von demselben vorgenommenen Verbesserungen der letzteren. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 426

CII. Die elektrochemische Spitzenbildung. 433

CIII. Neue Vorrichtung zum Verschluß der in den Laboratorien gebräuchlichen Gasometer; von Dr. A. Christomanos, Privatdocent an der Universität zu Athen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 434

Seite

CIV. Beschreibung eines Apparates zur colorimetrischen Analyse mittelst Farbencompensation; von F. Dehms. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 436

CV. Lichtmesser und Waage; von Dr. Otto Buchner. 443

CVI. Ueber die Gerlach'schen Aräometer zur Bestimmung des Gehaltes von Zuckerlösungen bei verschiedenen Temperaturen; von Dr. C. Stammer. 445

CVII. Ueber die Verseifung der Fettkörper durch Schwefelalkalien; von J. Pelouze. 450

CVIII. Auf Färberei und Farben Bezügliches; von V. Kletzinsky. . . 455

CIX. Bereitung des grünen Anilins. 458

CX. Die trockene Destillation bituminöser Fossilien behufs Darstellung fester und flüssiger Kohlenwasserstoffe, welche als Beleuchtungsmaterialien sowohl, wie zu Maschinenschmiere und Darstellung von Farben benutzt werden; von Dr. H. Vohl in Cöln. 459

CXI. Ueber die Erzeugung der Theerfarben hinsichtlich des quantitativen Erträgnisses und über neue Läuterungsmethoden des Rohparaffins; von V. Kletzinsky. 472

CXII. Ueber ein neues Verfahren zur Reinigung der schweren Oele des Steinkohlentheers und über einen in diesen Oelen enthaltenen neuen Kohlenwasserstoff; von A. Béchamp. 474

Miscellen.

Giffard's Dampfstrahlpumpe und deren Verbesserung. S. 477. Durchbohrung des Mont Cenis. 478. Fabrication von Eisendraht-Spitzen in Nottingham. 478. Ueber die Benutzung der Drahtleitung städtischer elektromagnetischer Uhren für Heilzwecke. 478. Ausnutzung der Abfälle von dem Galvanisiren des Eisens. 479. Ueber die Bereitung von sogenanntem Wassergas auf der Gasanstalt zu Elisabeth in New-Jersey. 479. Ueber eine einfache Bereitungsweise einiger Naphtylaminverbindungen. 480. Anilinschwarz für den Zeugdruck. 481. Die Wollproduction der Erde. 481. Ueber die zur Fruchtbildung des Weizens nothwendigen anorganischen Stoffe; vom Fürsten zu Salm-Horstmar. 482. Neue Petroleum-Quellen. 483. Getränk für Arbeiter. 484. Maaße und Gewichte in China, Japan und Ostindien. 484.

I.

Der Amenc'sche Selbstöler; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In einer früheren Abhandlung[1] habe ich bereits auf den Amenc'schen Selbstöler aufmerksam gemacht und mir damals vorbehalten, von diesem sehr zu empfehlenden automatischen Schmierapparat (Godet graisseur automatique) später eine specielle Beschreibung nachfolgen zu lassen.

Dieß soll nun geschehen, und da ein zweckmäßiger Schmierapparat für das Maschinenwesen von großer Wichtigkeit ist, so darf ich wohl voraussetzen, daß eine nähere Mittheilung über den genannten Selbstöler von Léon Amenc, Fabrikant zu Clermont-Ferrand, für die deutschen Maschinentechniker nicht ohne Interesse seyn wird.

Bevor ich jedoch den Apparat selbst beschreibe, mögen einige Bemerkungen über die Schmiermittel und die Schmierapparate im Allgemeinen und über die Principien, worauf der Amenc'sche Selbstöler beruht, vorausgeschickt werden.

I.

Bekanntlich wird die Reibung oder der Widerstand, welchen zwei aufeinandergepreßte Körper bei der gleitenden, drehenden oder wälzenden Bewegung des einen über den anderen derselben entgegensetzen, durch entsprechende Schmiermittel verringert. So wird die Reibung der Hölzer durch das Bestreichen der Berührungsflächen mit Talg, Seife oder Graphit, und die der metallischen Körper durch das Einschmieren mit Oel oder Schweinefett vermindert.

Der Grund davon ist leicht einzusehen; denn die Oberflächen der Körper, die sich übereinander bewegen, sind niemals vollkommen glatt, sondern stets mit größeren oder kleineren Unebenheiten versehen, womit

[1] S. dieses Journal Bd. CLXXI S. 88.

sie gleichsam wie Zähne ineinander eingreifen, die dann beim Uebereinanderbewegen weggerissen oder doch umgebogen werden müssen.

Zur Ueberwindung dieses Widerstandes wird aber eine entsprechende mechanische Arbeit erfordert, welche natürlich für die nützliche Arbeit verloren geht.

Allein werden die Berührungsflächen mit Substanzen, wie Fette und Oele, eingeschmiert, so füllen diese jene Unebenheiten aus und letztere können daher nicht so tief ineinander eingreifen, weßhalb der Reibungswiderstand und der davon herrührende Effectverlust kleiner ausfällt.

Bei Maschinen, wo es sich stets nicht nur um eine möglichst ökonomische Ausnützung der motorischen Kraft, sondern auch um die möglich geringste Abnützung der Maschinentheile handelt, ist darum auch eine sorgfältige und zweckmäßige Schmierung oder Einölung von besonderer Wichtigkeit.

Soll aber das Oel oder Fett eine gute Schmiere abgeben, so muß es folgende drei wesentliche Eigenschaften besitzen:

1) muß es fettig seyn, so daß es an der Luft nicht leicht austrocknet und die Oberfläche der Maschinentheile, welche damit geschmiert werden, nicht mit einem harten, zähen Ueberzug bedeckt, der im Gegentheil den Reibungswiderstand vermehren, statt vermindern würde;

2) darf es keine chemische Wirkung auf die Metalle ausüben, sondern sollte sich in dieser Beziehung gänzlich neutral verhalten, d. h. in Berührung mit dem Lackmuspapier darf es auf dieses keine färbende Wirkung äußern und, auf eine geeignete Metallplatte ausgebreitet, es diese nicht oxydiren und mit dem Metall sich verbinden; und

3) soll es ziemlich flüssig seyn, um auch die kleinsten Poren der Vertiefungen zu durchdringen, dabei aber gleichwohl eine ziemliche Adhärenz besitzen, um nicht zu schnell zu verfließen und sich über die Berührungsstellen hinaus unnütz zu verbreiten.

Diejenigen Fette und Oele, welche diese Eigenschaften in sich vereinigen, eignen sich zum Schmieren der Maschinen am besten. Die natürlichen und auf die gewöhnliche Weise producirten Oele und Fette besitzen diese Eigenschaften aber in den wenigsten Fällen in genügendem Maaße; meistens erlangen sie dieselben erst durch eine besondere künstliche Behandlung, d. h. durch eine entsprechende chemische Fabrication.

In dieser Beziehung hat sich nun Léon Amenc durch die Fabri-

cation seiner vortrefflichen Schmiermittel[2] besonders verdient gemacht. Derselbe begnügte sich aber nicht damit, geeignete Schmiermittel zu fabriciren, sondern bemühte sich auch, zweckmäßige Schmierapparate zu construiren und einzuführen.

Und in der That sind dessen automatische oder selbstthätige Schmierbüchsen so rationell ausgedacht, daß sie alle Beachtung verdienen.

Die bisherigen Schmierapparate sind zwar hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit von sehr relativem Werth. Die meisten derselben sind aber mangelhaft und lassen dieß und jenes zu wünschen übrig.

Nach der älteren Schmiermethode werden die beweglichen Maschinentheile nur von Zeit zu Zeit, etwa täglich ein- oder zweimal, geschmiert, womit der Zweck des Schmierens auch bei dem besten Willen des Maschinenwärters natürlich nur sehr mangelhaft erreicht wird. Gießt der Arbeiter auf einmal zu viel Oel auf die sich reibenden Flächen, so wird ein Theil davon unnütz vergeudet und der daherige Oelverlust zieht einen ökonomischen Nachtheil nach sich. Hat er dagegen nicht genug Oel zugesetzt, so daß die Reibungsflächen nicht hinreichend geschmiert werden, so tritt nicht nur ein entsprechender Effectverlust ein, sondern die Maschinentheile laufen auch Gefahr, schnell abgenützt zu werden.

Bei vielen anderen Schmiersystemen, welche zwar das Schmieren beständig unterhalten, besteht ein großer Uebelstand darin, daß das Oel, nachdem es bereits zum Schmieren eines Maschinentheiles gedient hat, wiederholt in die Schmierbüchse erhoben und zum Schmieren neuerdings verwendet wird. Dadurch wird nämlich auch das reine Oel, womit die Schmierbüchse gespeist wird, verunreinigt und zum Schmieren verdorben, so daß die Schmierung, wenn sie anfänglich auch ziemlich vollkommen war, später doch nicht mehr genügt und zuletzt ganz schlecht ausfällt.

Bei einigen dieser Schmiersysteme findet das Schmieren der Maschinentheile nicht nur während der Bewegung, sondern auch während des Stillstandes statt, was natürlich keinen Nutzen hat, wohl aber die Kosten vermehrt.

Soll daher ein Schmierapparat den Zweck des Schmierens möglichst vollkommen erfüllen und sich zugleich hinsichtlich des Verbrauchs an Oel oder Fett möglichst ökonomisch erweisen, so muß er jedenfalls so eingerichtet seyn, daß das Schmiermittel stets im reinen, unvermischten Zustande, wenn auch nur tropfenweise zwischen die Reibungsflächen ge-

---

[2] Auf der letzten Londoner Industrie-Ausstellung von 1862 hatte er verschiedene Muster derselben ausgestellt, welche, wie sein automatischer Schmierapparat, alle Anerkennung fanden.

langt und das Schmieren nur während der Bewegung der Maschine vor sich geht, mit dem Stillstand derselben aber sogleich aufhört.

Dieß ist nun der Fall bei dem Selbstöler von Léon Amenc, den wir seiner Einrichtung nach sogleich näher kennen lernen wollen.

II.

Derselbe ist dargestellt durch die Figuren 1 und 2, wovon erstere eine perspectivische Ansicht und letztere einen verticalen Durchschnitt zeigt, woraus namentlich die innere Einrichtung zu entnehmen ist.

Darin bedeutet A ein cylindrisches Gefäß aus Blech von etwa 11 Centimeter Höhe, welches in der Mitte vom Rohr B durchbrochen ist, das zum Theil unter dasselbe in das Lager bis zur Treibwelle K herabreicht und bestimmt ist, das Oel an den Umfang der letzteren zu geleiten. Im Gefäße A befindet sich überdieß eine kleine Saugpumpe C, die mit einem Kugelventil D, einem conischen Kolben E und einer Kolbenstange F versehen ist, welche letztere mit dem Hebel G in Verbindung steht, der wiederum an der Achse H befestigt ist, welche ihrerseits von der Stange J bewegt wird.

Diese auf der Welle K aufliegende Stange wird nämlich mit jeder Umdrehung vermittelst des an ersterer befestigten Daumens L etwas gehoben und ertheilt dadurch dem Hebel G und der Pumpenstange F eine entsprechende Bewegung.

Mit jedem Hub des Kolbens wird dann eine entsprechende Oelmenge gehoben. Dieses Oel gelangt durch das etwas geneigte Ausgußrohr M größtentheils in das Gefäß A zurück, während der kleinere Theil tropfenweise durch das Rohr B auf den Umfang der Welle K herabfällt und zur Schmierung dient. Dazu ist das Rohr M gerade in der Mitte über der Röhre B durchbrochen und eine Schraubenspindel N, die nach unten conisch zugespitzt ist, kann mehr oder weniger in die Oeffnung n, n des Rohres M eingelassen werden, so daß das untere Loch n vom Schraubenbolzen mehr oder weniger verschlossen wird und das Oel, welches über dasselbe passirt, in geringeren oder größeren Mengen an der Spindel herabträufelt und, wie gesagt, tropfenweise durch das Rohr B auf den Umfang der Welle K herabfällt und die Schmierung der letzteren möglichst gleichförmig unterhält.

Das überschüssige unbenützte, aber reine Oel fließt vom Rohr M in das Gefäß A ab, um mittelst der Saugpumpe C auf's Neue erhoben zu werden und durch das Abzugsrohr M in das Gefäß A zurückzufließen.

Man hat es also, wie man sieht, bei diesem Apparate ganz in der Gewalt, die zum Schmieren benützte Oelmenge in jedem einzelnen Falle

dem Bedürfnisse anzupassen. Ebenso sieht man, daß bei demselben nur reines, unvermischtes und durch den Schmierproceß noch nicht verunreinigtes und verdorbenes Oel zum Schmieren verwendet wird. Und daß beim Stillstand der Maschine, resp. der Treibwelle K, der Apparat nicht in Thätigkeit ist, das Oel also nicht erhoben und das Schmieren folglich nicht fortgesetzt wird, ist ebenfalls klar, indem, wenn die Welle K sich nicht bewegt, auch die Stange J, die Achse H, der Hebel G und die Kolbenstange F mit dem Kolben E und dem Ventil D, d. h. die Pumpe C stille steht.

Die Aufstellung dieses Amenc'schen Selbstölers ist höchst einfach. Man placirt ihn auf das Lager P der Welle K, oder desjenigen Maschinentheils, welcher dadurch geschmiert werden soll, indem man den unterhalb vorstehenden Theil des Rohres B in das Schmierloch des Lagerdeckels P einsetzt, die Stange J auf die Welle K legt, das Ansatzstück O in den festen Winkeldraht o einschiebt und mit der Klemmschraube o' befestigt.

Wird die Maschine der Treibwelle K in Gang gesetzt, so beginnt sogleich auch die Thätigkeit der Pumpe und damit das Einölen der Reibungsflächen.

Je nach Umständen kann der Oelzufluß regulirt werden. Dazu ist nur nöthig, den Daumen oder Zahn L, der mittelst eines Eisenbandes an die Welle K befestigt ist, höher oder tiefer zu nehmen, so daß die Stange J und damit auch der Kolben E der Pumpe C entsprechend mehr oder weniger gehoben wird.

Für eine Welle, welche mit einer Geschwindigkeit von 60—80 Umdrehungen per Minute umläuft, nimmt Amenc die Höhe des Daumens ungefähr zu 30 Millimet., bei 150 Umdrehungen zu 15 Millimet., bei 200—400 Umdrehungen zu 8—10 Millimet. und bei 500—600 Umdrehungen sind einige Millimeter genügend.

Ein solcher Apparat, einmal für einen bestimmten Maschinentheil eingerichtet und an Ort und Stelle gebracht, arbeitet, ohne weiters beaufsichtigt werden zu müssen, mit der größten Regelmäßigkeit und leistet bei guter Oelverwendung eine Arbeitsersparniß von mindestens 15—25 Proc., aber auch von 30—40 Proc. der überzutragenden Gesammtarbeit.

Diese bedeutende Krafterspariß ist eine Folge der vortrefflichen Einrichtung des Apparates überhaupt, insbesondere der dadurch erzielten Möglichkeit, die Schmierung der jeweiligen Arbeit anpassen zu können.

Nach den Untersuchungen von Amenc entspricht ein Gramm guten Oels einer mechanischen Arbeit von 630,630 Kil.-Met., folglich ein

Tropfen desselben Oeles, der 2 Centigramme wiegt, dem fünfzigsten Theile dieser Arbeit oder 12,6126 Kil.-Met. Nach diesen Daten ist es leicht, die für eine gewisse Arbeit nöthige Oelmenge zu bestimmen. Amenc hat in dieser Beziehung folgende interessante Tabelle aufgestellt, worin der Oelverbrauch in Grammen und Tropfen auf eine bestimmte Zeit bei einem Effect von 1 bis 10 Pferdestärken angegeben ist.

Tabelle über die zum Schmieren einer Treibwelle oder eines anderen Maschinentheiles benöthigte Oelmenge bei einem Effet von 1—10 Pferdestärken.

Effect in Pferdestärken.	Oelmenge in Grammen für 12 Stunden.	Oelmenge in Tropfen für die Minute.	Zwischenzeit von einem Tropfen bis zum anderen.
1	5,2	1/3	3 Minut. — Secund.
2	10,4	2/3	1 „ 30 „
3	15,6	1	1 „ — „
4	20,8	1 1/3	— „ 43 „
5	26,0	1 2/3	— „ 36 „
6	31,2	2	— „ 30 „
7	36,4	2 1/3	— „ 26 „
8	41,6	2 2/3	— „ 23 „
9	46,8	3	— „ 20 „
10	52,0	3 1/3	— „ 18 „

Es ist kaum zu bemerken nöthig, daß hierbei nicht alle Oelsorten gleich gute Resultate liefern. Die Versuche, auf denen die Resultate obiger Tabelle beruhen, sind von Amenc mit Ochsenklauenöl (Huile de pied de boeuf), seiner eigenen Fabrication, gemacht worden, welches sich als Maschinenschmiere ganz vorzüglich eignet. Amenc liefert dieses Oel zu 250—300 Francs per 100 Kilogramme. Es ist dieß freilich ein etwas hoher Preis, der sich jedoch durch die große Ersparniß an mechanischer Arbeit und durch die viel längere gute Erhaltung der betreffenden Maschine reichlich bezahlt macht.

In der Praxis werden indessen die oben angegebenen Oelmengen, wenigstens für Effecte von über 5 Pferdestärken, nicht im vollen Betrage verwendet. Aber eben deßhalb ist dann die Schmierung in der Regel nicht genügend.

III.

Die vorstehenden Mittheilungen beziehen sich auf einen Amenc'schen Selbstöler, welchen ich bei der letzten Londoner Industrie-Ausstellung im J. 1862 in Thätigkeit gesehen, und auf Erfahrungen, die ich bei jener Gelegenheit darüber gesammelt habe.

Seitdem hat der Erfinder, von dem Wunsche beseelt, die Anwendung seines Schmiersystems auf alle beweglichen Maschinenelemente auszudehnen, eine neue sehr sinnreiche Anordnung seines automatischen Schmierapparates ausgedacht, welche ganz besonders für solche Maschinentheile bestimmt ist, die, wie z. B. die Kurbelstangen, die Excentrics u. s. w., während ihrer Bewegung eine sehr verschiedene geneigte Lage einnehmen. Nach Armengaud's Génie industriel, Aprilheft 1864, t. XXVII p. 169, möge über diese neue Anwendung des Amenc'schen Selbstölers hier noch Folgendes mitgetheilt werden.

In Fig. 3 ist die Anwendung desselben auf die Kurbel- und Treibstange einer Dampfmaschine gezeigt und in Fig. 4 noch insbesondere die innere Einrichtung desselben in einem viel größeren Maaßstabe im Verticalschnitt dargestellt.

Die Einrichtung und Wirkungsweise dieses neuen Selbstölers beruht hierbei auf folgendem Princip: Wenn eine Flüssigkeit dieselbe Geschwindigkeit erlangt wie das Gefäß, worin sie eingeschlossen ist, so folgt hieraus daß dieselbe jedesmal, wenn sie darin einen Stillstand oder eine Veränderung in der Richtung ihrer Bewegung erfährt, vermöge der erlangten Geschwindigkeit oder vielmehr der bei der Bewegung erlangten lebendigen Kraft gegen die Gefäßwand getrieben und an derselben in die Höhe gehoben wird.

Diese aus dem Beharrungsvermögen der bewegten Flüssigkeit entstehende rückwirkende lebendige Kraft ist es nun, welche Amenc in seinem neuen Selbstöler nutzbar macht, um das Oel, welches zum Schmieren eines Kurbelzapfens, eines Excentrics, oder aller anderen Maschinenorgane mit Winkelbewegungen bestimmt ist, auf eine gewisse Höhe und mit einer ziemlich beträchtlichen Geschwindigkeit zu erheben.

Dieser neue Selbstöler besteht ebenfalls, wie man aus der Durchschnitts-Figur 4 bemerkt, aus einem cylindrischen Gefäße von Metallblech, welches 60—65 Millimeter hoch und 50—80 Millim. weit ist. Dieses Gefäß umhüllt eine zweite Büchse, eine Art umgekehrten Bechers, dessen Boden sich ungefähr in $^3/_4$ der Höhe vom Boden des Umhüllungsgefäßes befindet. Der Boden oder vielmehr die Decke dieses Bechers ist mit zwei kleinen cylindrischen Kammern mit halbkugelförmigen Deckeln d

versehen, welche nach unten geöffnet und mit den beiden kleinen umgekehrten Kegeln a umgeben sind. Die beiden Kammern d sind verbunden durch die Röhre c, die in der Mitte über der Röhre E von der dünnen, unten conisch zugespitzten Drahtspindel e durchdrungen ist, durch welche die im Boden des Rohrs c angebrachte Oeffnung mehr oder weniger verschlossen werden kann, je nachdem man mehr oder weniger Oel durch das Rohr E auf die Reibungsfläche des beweglichen Kurbelzapfens oder Maschinentheiles gelangen lassen will. Zu diesem Behufe ist der Kopf der Drahtspindel mit einem Wirtel versehen, den man nur vor- oder rückwärts zu drehen hat, um den Stift mehr ab oder auf zu bewegen. Zugleich ist an demselben eine Nadel g, eine Art elastischer Feder angebracht, welche dazu dient, die Spindel in einer bestimmten Lage festzuhalten.

Bei jeder Richtungsveränderung gelangt das Oel, indem es in Folge der entstehenden rückwirkenden Kraft längs den Wänden des Gefäßes in die Höhe steigt, wie es die Durchschnittszeichnung Fig. 4 linker Hand zeigt, in die kleine Kammer c, indem es durch den umgekehrten Conus a in die Kammer d eintritt und sofort, darin zurückgehalten, in c überfließt und durch die Mittelöffnung am Stift e herunterträufelt und durch die Röhre E auf den Umfang des zu schmierenden Kurbelzapfens herabfällt.

Bei der umgekehrten Bewegung wiederholt sich derselbe Vorgang in der anderen Kammer rechter Hand.

Bei f sieht man zwei kleine oben offene Röhren an das Verbindungsrohr c angelöthet, welche den Zweck haben, die Luft durchzulassen, damit sie auf das eintretende Oel keinen hindernden Gegendruck ausüben kann.

Dieser Apparat ist mittelst einer Schraube B auf den Kopf der Treib- und Kurbelstange befestigt. Und eine Umdrehungs-Geschwindigkeit der Kurbel von 1,20 Meter per Secunde genügt, um darin das Oel in die Kammer d und den Verbindungscanal c zu erheben, von wo es dann durch die vom Drahtstift e mehr oder weniger verschlossene Bodenöffnung in der Röhre E auf den Umfang des beweglichen Kurbelzapfens tropfenweise herabfällt und ihn einschmiert.

Daß die Oeffnungen der abgekürzten Kegel a, wie der Kammern d und c in der Rotationsebene der Kurbel liegen müssen, damit die beschriebene selbstthätige Erhebung des Oeles eintreten könne, ist für sich klar. Ebenso sieht man, daß auch dieser neue Selbstöler nur während des Ganges der Maschine, nicht aber während des Stillstandes derselben functionirt, und daß er überhaupt dieselben Vortheile darbietet, welche wir oben bei der ersten Anordnung hervorgehoben haben.

II.

Die Werkzeug-Maschinenfabrik und Eisengießerei von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Um die Fortschritte in der Construction der Maschinen zur Bearbeitung des Holzes kennen zu lernen, welche Maschinen in den letzten Jahren durch genannte Fabrik wieder bedeutend vervollkommnet sind, namentlich auch um dieselben daselbst sammt und sonders in Thätigkeit sehen zu können, nahm ich im Spätsommer vorigen Jahres einen mehrtägigen Aufenthalt in Chemnitz, der Metropole der Industrie Sachsens. Wenn ich vor Besprechung der erwähnten Maschinen, die in den nächsten Heften dieser Zeitschrift folgen soll, hier zunächst eine Beschreibung der Zimmermann'schen Maschinenfabrik gebe, so geschieht das aus dem Grunde: weil ich einerseits immer gern Zeugniß gebe, wie ein strebsamer Mann, der lediglich in der Praxis sich die richtigen volkswirthschaftlichen Principien erworben hat und die ihm gebotenen Communicationsmittel zu benutzen versteht, auch jetzt noch sich zu hervorragender Stellung heraufarbeiten kann; andererseits weil bekanntermaßen der größere Maschinenbau gerade dem Werkzeugmaschinenbau so viel verdankt, fast allein durch ihn möglich wurde; endlich weil die Einrichtung der Zimmermann'schen Fabrik fast allgemein als musterhaft anerkannt wird, und deßhalb bei Anlage ähnlicher Etablissements vortheilhaft zu benutzen seyn dürfte.

Die Fabrik als Werkzeugfabrik besteht erst seit etwa acht Jahren. Um aber von dem jetzigen Umfang derselben einen ungefähren Begriff zu erhalten, bemerken wir: daß die Eisengießerei mit 3 Cupolöfen und einer 15pferdigen Dampfmaschine versehen ist, und daß dieselbe für eigenen Bedarf monatlich circa 2500 Ctr. Guß liefert; daß ferner die Schmiede 14 Feuer, einen Dampfhammer und eine 6pferdige Dampfmaschine enthält; daß endlich die mechanische Werkstatt von einer 30pferdigen Maschine, welche durch zwei 15pferdige ersetzt werden kann, betrieben wird, und außer 70 Drehbänken 55 diverse andere Arbeitsmaschinen enthält.

Das gesammte Arbeitspersonal der Fabrik besteht aus 500 bis 550 Mann, und wird für weitere 100 Mann gegenwärtig der Raum

geschaffen; jeder Arbeiter verdient wöchentlich 4 bis 7 Rthlr. Die Fabrik beschäftigt sich dabei ausschließlich mit dem Bau von größeren Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung des Eisens, und — in den letzten Jahren — des Holzes, und liefert ihre Fabrikate nicht bloß nach allen Ländern des Continents, nach Oesterreich, Rußland, Polen, Holland, Belgien, Frankreich, Spanien, sondern auch nach Schweden, Dänemark, Norwegen, selbst Amerika, nach vielen Ländern also auch, für welche die Frachtverhältnisse in Bezug auf England ungünstiger sind.

Fig. 32 stellt den Grundriß der ersten Etage der Zimmermann'schen Fabrikgebäude dar. Von dem Eingang C gelangt man in's Comptoir, aus diesem in die Magazin-Verwaltung, in das technische Bureau, in die Werkmeisterstube, und in das Zimmer des Chefs. Dasselbe enthält als Eigenthümlichkeiten mehrere eiserne Spinden zur Aufbewahrung der Original-Zeichnungen, einen mechanischen Datumanzeiger, und mehrere Klingelzüge, durch welche der Chef jeden Augenblick im Stande ist, jede dirigirende Persönlichkeit seiner Fabrik zu sich zu befehlen. Dieses Zimmer hat noch einen zweiten Ausgang, der auch zur Wohnung des Chefs führt, die über den erwähnten Räumen liegt.

Aus der Werkmeisterstube gelangt man durch eine abwärts führende Doppeltreppe in die untere Etage der mechanischen Werkstatt, die, ein Knie bildend, sich bis zur Wand X erstreckt. Hierselbst sind an Arbeitsmaschinen aufgestellt:

22 (mit a bezeichnete) Support-Drehbänke von 11 — 13 Zoll Spitzenhöhe und 9 — 17 Fuß Bettlänge;

1 (mit b bez.) lange Support-Drehbank von 13 Zoll Spitzenhöhe und 47 Fuß Bettlänge, zum Schneiden der langen Drehbankspindeln;

3 (mit c bez.) lange Support-Drehbänke von 9 — 13 Zoll Spitzenhöhe und 23 — 31 Fuß Bettlänge;

4 (mit d bez.) große Plan- und Spitzendrehbänke von 17 — 30 Zoll Spitzenhöhe mit Zahnkranzplanscheiben für Gegenstände bis 9 Fuß Durchmesser;

3 (mit e bez.) Rädertheil- und Fräsmaschinen bis 12 Fuß Durchmesser;

3 (mit f bez.) Langloch- und freistehende Bohrmaschinen;

1 (mit g bez.) große Doppel-Horizontalbohrmaschine;

6 (mit h bez.) Horizontalbohrmaschinen;

1 (mit i bez.) Radialbohrmaschine;

1 (mit k bez.) Hobelmaschine, welche 32 Fuß lang, 10 Fuß breit und 8 Fuß hoch hobeln kann;

3 (mit l bez.) Hobelmaschinen, welche 20 Fuß lang, $6\frac{1}{2}$ Fuß breit und $6\frac{1}{2}$ Fuß hoch hobeln können;

4 (mit m bez.) Hobelmaschinen von 6 — 12 Fuß Länge;

10 (mit n bez.) Hobelmaschinen von 2 — 5 Fuß Länge;

1 (mit o bez.) große Nuthstoßmaschine;

2 (mit p bez.) Shapingmaschinen um 6 und 8 Fuß lang zu hobeln;

1 (mit q bez.) hydraulische Presse und Centrirapparat.

Diverse Schraubstöcke, welche in der Zeichnung mit r bezeichnet sind.

Die erwähnten Räumlichkeiten sind theils ganz, theils durch an den Wänden fortlaufende Gallerien überdeckt, und dadurch weitere Arbeitsräume geschaffen. Der ganz überdeckte Raum ist, wie die Zeichnung erkennen läßt, an dem technischen Bureau und der Werkmeisterstube gelegen, und die Gallerien, auf Säulen und Consolen ruhend, nehmen zwei Laufkrähne auf, wodurch Lasten von 300 Ctr. durch einen Mann bequem transportirt werden können. Die Stellung der größeren Werkzeugmaschinen in der untern Werkstatt macht die Anwendung dieser Laufkrähne überaus fruchtbar, da alle schwereren Maschinentheile in der unteren Werkstatt bearbeitet werden. In der zweiten Etage, welche mit der ersten durch mehrere Wendeltreppen in Communication steht, befinden sich, außer einer größeren Zahl von Schraubstöcken für Schlosser, 46 Stück kleinere Arbeitsmaschinen, und ein Säulenkrahn, durch welchen, mit Zuhülfenahme der Laufkrähne, größere Maschinenstücke aus einer Werkstatt in die andere befördert werden können. — In der zweiten Etage ist außerdem noch, in dem Raum DEF, ein vollständiges Sortiment der Zimmermann'schen „Holzbearbeitungsmaschinen" aufgestellt, welche fortwährend im Gange erhalten werden. Aeltere Maschinen dieser Art werden stets durch die neuesten ersetzt, wie dieß in dieser Fabrik auch mit allen Maschinen zur Bearbeitung des Eisens der Fall ist; so daß ein Besuch der Zimmermann'schen Maschinenfabrik auch insofern interessant ist, als man hier stets die neuesten Maschinen zur Bearbeitung der Metalle und des Holzes aufgestellt und in Thätigkeit findet.

Der schon früher erwähnten Wand X schließt sich die Eisengießerei der Fabrik an, welche oben, wie ein großer Theil der mechanischen Werkstatt, mit 2 Gallerien versehen ist, die zugleich die Fahrbahn für zwei Laufkrähne, à 450 Ctr. bilden. Von Eigenthümlichkeiten der Gießerei ist zu erwähnen daß sich durch einen der Laufkrähne die Kerne sofort in die Trockenkammer schaffen lassen, daß die Cupolöfen von hinten auszuputzen sind, und daß zum Hinaufheben des Roheisens ein Dampf-Gichtaufzug dient.

Die Schmiedewerkstatt befindet sich im Parterre eines besonderen Gebäudes, wie der Grundriß sehen läßt. Sie enthält: 14 Schmiedefeuer; einen Dampfhammer nach Naylor's Patent, der nun schon sechs Jahre hindurch ohne Unterbrechung arbeitet; eine Heißeisen-Kreissäge und, zum Betriebe des Ventilators, eine 6pferdige Dampfmaschine. — Ueber der Schmiede befindet sich die Tischlerwerkstatt, in welcher, als bemerkungswerth, eine größere Anzahl von Holzbearbeitungs-Maschinen aufgestellt ist, welche nur zum eigenen Bedarf in Betrieb erhalten werden. Die bewegende Kraft zu diesen Maschinen liefert die in der Schmiede befindliche 6pferdige Dampfmaschine. Die Heizung der Tischlerwerkstatt sowie auch diejenige aller übrigen Räumlichkeiten geschieht mit Dampf, auch wird der Leim mittelst Dampf erwärmt.

In Bezug auf den Weg, den die Rohproducte und fertigen Gegenstände nehmen, um in und aus der Fabrik befördert zu werden, bemerken wir noch Folgendes: Die Rohproducte kommen durch den Thorweg G nach dem Fabrikhof, passiren die Brückenwaage von 600 Ctr. Tragkraft, und werden darauf gewogen. Der Lagerplatz für Roheisen befindet sich bei K, wogegen die Lagerplätze für Kohks und Kohlen bei L, P und S sich befinden. — Die Gußtheile, namentlich die schwereren, werden mittelst Laufkrahn aus den Gruben gehoben und nach X transportirt; hier auf den Wagen geladen und durch den Thorweg R auf gepflasterten Wege nach dem Putzhaus gefahren. Aus dem Putzhaus werden sie dann nach der Brückenwaage gerollt, hier gewogen, und weiter nach dem freistehenden Krahn H geschafft, woselbst die Stücke gelagert werden, welche erst später in der Werkstatt verarbeitet werden sollen. Wird nun ein derartiges Gußstück in der Werkstatt verlangt, so kann dasselbe rasch und leicht durch den freistehenden Krahn H auf den Wagen geladen und durch den Thorweg M nach der Werkstatt gebracht, dann durch den Laufkrahn in derselben nach der betreffenden Arbeitsmaschine geschafft werden. — Die Abfahrt der fertigen Maschinen geschieht durch den Thorweg M oder R; vor dem Ausgang aus der Fabrik durch den Thorweg G passiren sie jedoch wiederum stets die Brückenwaage, um hier nochmals gewogen zu werden.

Der von uns gegebene Grundriß, Fig. 32, zeigt außer den erwähnten Räumlichkeiten noch das Magazingebäude, das Kesselhaus und die Wagenremise, außerdem aber noch die Gartenanlage des Besitzers. Fig. 33 gibt ferner den Querschnitt eines Fabrikflügels nach der Linie A B, und Fig. 34 eine Ansicht der Fabrik von der Mühlenstraße. Mit Hülfe des beigegebenen Maaßstabes lassen sich alle Dimensionen aus der Zeichnung finden.

III.

Verbesserungen an Schneideisen zur Darstellung von Metallschrauben; von E. Hoyer.

Aus dem Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 3 und 4.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die gewöhnlichen Schneideisen sind in ihrer Wirkungsweise so unvortheilhaft und liefern in Folge dessen so schlechte und unvollkommene Gewinde, gegenüber den anderen Werkzeugen zu diesem Zwecke, besonders den Schraubenkluppen (als nach den Schneideisen die gewöhnlichsten), daß es besondere Gründe geben muß, welche ihnen, in den kleineren Werkstätten namentlich, das Daseyn noch erhalten. Ein Grund dazu findet sich in der falsch aufgefaßten Billigkeit dieses Werkzeuges gegenüber den mechanisch richtiger und vollkommener construirten, zweitens ist es die Einfachheit in der Behandlung, drittens die Möglichkeit sich dasselbe leicht selbst anfertigen zu können, welche die Beibehaltung des Alten motiviren sollen. In der einfachsten Gestalt ist ja ein solches Schneideisen weiter nichts, als eine Stahlplatte, welche mit einer Anzahl Löcher von verschiedener Größe, in welchen verschiedene Muttergewinde eingeschnitten sind, versehen und gehärtet ist. Man braucht zu ihrer Herstellung daher nur die verschiedenen Mutterbohrer, und bekommt sämmtliche Größen übersichtlich nebeneinander, braucht keine Backen auszuwechseln, und letztere können auch nicht verloren gehen. Schraubt man nun mit Gewalt einen Metallcylinder durch diese Löcher, so entsteht darauf eine Gewinde, indem sich die erhöhten Gänge der Mutter in denselben einquetschen und eine entsprechende Metallmenge durch Aufstauchen in die vertieften Gänge eindrücken. Dieses Eindrücken geschieht von beiden schrägen Flächen des Ganges gleichzeitig, woraus sich die, fast bei jeder mit dem Schneideisen verfertigten Schraube sichtbare Trennung des erhöhten Ganges in zwei fest zusammengepreßte Theile, erklärt, so wie die Erscheinung, daß die fertige Schraube einen größeren Durchmesser hat, als der dazu genommene Cylinder. Bei kleinen Schrauben ist jedoch dieser Umstand nicht von großer Bedeutung, deßhalb das Schneideisen wohl am Platze; ist die Spindel aber größer als zwei Linien im Durchmesser, so ist die Anwendung gewöhnlicher Schneideisen verwerflich. — Kann man aber dem genannten Werkzeuge statt der quetschenden eine wirklich schneidende Wirkung und somit die

Fähigkeit ertheilen, auch stärkere Schrauben herzustellen, so wird es zu einem schätzbaren Stücke für den Metallarbeiter.

Es gibt in der That einige sehr einfache Mittel, die bei jedem Schneideisen mit geringer Mühe anzubringen sind und demselben in ziemlich hohem Grade eine schneidende Wirkung geben. Diese Mittel sind zum Theil nicht mehr neu, aber so wenig bekannt, daß eine Mittheilung derselben in diesem Journal gerechtfertigt seyn wird.

Die Einkerbungen, welche man seitlich in den Muttergewinden der Schneideisen anbringt, gehören nicht hierher, indem sie die Wirkungsweise wenig oder gar nicht verändern, sondern nur zum Austritt der etwa abgeriebenen Späne, welche mitunter in pulverförmiger Verkleinerung durch die Rauhigkeit der Gewindgänge entstehen, dienen und die Reibung etwas vermindern; sie dürfen jedoch bei den nun zu beschreibenden Verbesserungen nicht fehlen.

Diese Verbesserungen sind in Fig. 5 — 13 dargestellt; es sind ihrer fünf, die auf demselben Princip beruhen und nur in der Ausführung von einander abweichen.

Nach einer Methode feilt man quer über das weich gemachte Werkzeug eine Rinne aus unter Beobachtung folgender Regeln. Die Rinne abc Fig. 5 und 6 muß so zu liegen kommen, daß ihre eine Längskante c den Kreis beinahe berührt, welcher von dem Gewinde eingenommen wird; die Breite ac derselben ist gleich dem doppelten Durchmesser desselben Kreises zu nehmen und ihre Tiefe so zu bemessen, daß sie 2 bis 3 Gänge der Mutter durchschneidet. Der Erfolg dieser Operation besteht sichtlich darin, daß die von der inneren Fläche abc geschnittenen hohen Gewindgänge an den Schnittstellen scharfe Ecken 1 und 2 bilden, die nach oben zu eine nach der anderen (wegen des wachsenden Schnittwinkels) stumpfer werden und dadurch eine dem Schraubenschneiden sehr günstige Wirkung äußern. Man bekommt damit zusammenhängende Späne von oft bedeutender Länge (ich habe sie von Messing in der Länge bis zu einem halben Zoll erhalten) und ein Dickerwerden der Schraube findet dabei nicht statt.

Bei aufmerksamer Betrachtung der beschriebenen Anordnung kommt man leicht zu der Einsicht, daß die Wirkung der schneidenden Kanten noch günstiger sich herausstellen wird, wenn man statt der concaven eine convexe Fläche anfeilt; dadurch entstehen natürlich ebenfalls dieselben Ecken und Schneiden, nur folgt die Abstufung der Feinheit in umgekehrter Reihe. Während daher im ersten Falle die zuerst angreifende Schneide die dickste ist und so ziemlich allein das ganze

Gewinde ausschneidet, so ist im zweiten Falle der ersten Schneide nur die Anfänge zu machen überlassen, den folgenden die allmähliche und der letzten die gänzliche Vollendung. Auf Grund dieser Betrachtung fertigte ich ein solches Schneideisen an, und wurde durch außerordentliche Erfolge dieser Construction die Vermuthung besserer Wirkung vollständig bestätigt.

Diese zweite Anordnung zeigen Fig. 7 und 8. Darin ist a b die convexe Fläche, deren Krümmung wieder nach den für die erste Construction gegebenen Regeln genommen wird, und deren Radius wegen der ansteigenden Gewindgänge bedeutend kleiner seyn muß. Denkt man sich nun zwei Metallcylinder in die Muttern Fig. 6 und 8 eingesteckt und zur Bildung der Schraube in der Pfeilrichtung gedreht, so kommen der Reihe nach zur Wirkung: in Fig. 6 die Ecken 1 und 2, in Fig. 8 die Ecken 1, 2, 3. Die Linien 1 i, 2 o und resp. 3 u sind die Schnittlinien der krummen Flächen mit den Gewindgängen, also i 1 2, o 2 3 und resp. u 3 d die Winkel der gebildeten Schneiden. Nach Fig. 6 kommt zuerst der größere Winkel i 1 2, dann der kleinere 3 2 o zur Wirkung, nach Fig. 8 hingegen erst der kleinere 2 1 i, dann die größeren 3 2 o und d 3 u.

Vorgedachte zwei Verbesserungen können nur zweckmäßig Anwendung finden, wenn die Wegnahme des Theiles für die Rinne keine zu große Schwächung des ganzen Werkzeuges verursacht, worauf man natürlich bei Herstellung neuer Schneideisen gebührend Rücksicht nehmen kann; sie verdienen jedoch den Vorzug, sowohl wegen der Wirkung als des leicht auszuführenden Nachschleifens. — Befürchtet man eine solche Schwächung, so kann man noch auf verschiedene andere Weise zum Ziele gelangen. Drei darauf hinzielende Anordnungen mögen noch angeführt werden, da sie namentlich zur Herstellung kleiner Schräubchen sich sehr gut eignen.

Nach der einen Methode feilt man querüber eine kleine dreiseitige Pyramide a b c Fig. 9 und 10 so weg, daß die eine Kante a b durch die Mitte der Mutter, die zweite b c an derselben vorbei und die dritte ebenfalls durch die Mitte geht, aber unterwärts a bei d mündet. Da nun die Spitze b der Pyramide in der Fläche des Schneideisens liegt, so wird ein Theil der Gewindgänge auch schräg durchschnitten, nur nicht von einer krummen sondern einer geraden Fläche, weßhalb alle Schnittwinkel gleich sind.

Die zweite Methode besteht darin, daß man um die Mutter herum mit dem Meißel Etwas weghaut, etwa wie in Fig. 11 die Linie a b c zeigt, wobei die Vertiefung von a nach d allmählich zunimmt; dabei bohrt man die Oeffnung zur Aufnahme des Gewindes ziemlich nahe am

Rande und macht von letzterem aus einen schrägen Einschnitt d e g, wodurch an der Kante e hinunter die Gewinde ebenfalls noch mithelfen.

Endlich drittens kann man, wie Fig. 12 und 13 andeuten, noch so verfahren, daß man zwei von der Mittellinie a b nach den Seiten abfallende Flächen a b c d und a b e f bildet und um die Mutter herum, wie vorhin angegeben ist, zwei Kerben i und o einhaut.

IV.

Ueber die beim Gebrauche des Brems-Dynamometers zu erfüllenden Bedingungen; von Krey.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 459.

Die Betriebsingenieure der kaiserlichen Tabakfabriken haben sich schon seit vielen Jahren damit beschaftigt, dem Brems-Dynamometer die beste Einrichtung zu geben und es wurden von den HHrn. Rolland, Demondésir und mir mehrere nicht unwichtige Abänderungen sowohl in dem bei den Versuchen beobachteten Verfahren, als auch an den Apparaten vorgenommen. Diese Modificationen beruhen auf Principien, welche wesentlich verschieden von denen sind, die Hrn. Tresca geleitet haben; [3] wir wollen daher das Resultat unserer Studien ebenfalls der (französischen) Akademie zur Beurtheilung vorlegen.

Die Hauptfolgerungen, zu welchen wir bei unseren Versuchen gelangten, sind nachstehende:

1) Die Genauigkeit des Versuches erfordert, daß der Apparat sich im Gleichgewicht befindet, das heißt sein Schwerpunkt muß in der Horizontalebene liegen, welche durch die Mittellinie der Welle geht und die Last muß immer in gleicher Entfernung von dieser Mittellinie wirken.

2) Die Bequemlichkeit bei dem Versuche muß ausschließlich in der constanten Reibung, in dem leicht zu bewerkstelligenden Anziehen der Schraubenmuttern und in einem genügend großen Trägheitsmoment des Instrumentes gesucht werden; denn sonst wird sie nur auf Kosten der Genauigkeit des Versuches erlangt.

Unser Verfahren bei den Versuchen und die Einrichtung unserer

---

[3] Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 257.

Apparate (welche in der von uns der Akademie eingereichten Abhandlung beschrieben sind) scheinen uns Bequemlichkeit mit Genauigkeit zu verbinden.

Wenn der Versuch mit einer Scheibe von kleinem Durchmesser stattfinden soll, so bedienen wir uns eines Bremses mit zwei parallelen Hebeln, an deren Ende wir das Anziehen bewirken. Ein solcher Apparat wurde von Hrn. Rolland nach den Angaben des Generals Poncelet construirt und später von Hrn. Demondésir in der Weise verbessert, daß man mittelst desselben bedeutende Leistungen messen kann. Haben wir dagegen eine Scheibe von großem Durchmesser oder ein abgedrehtes Schwungrad zu unserer Verfügung, so benutzen wir einen kreisförmigen Brems, der um seine Mittellinie ausgeglichen ist.

Zum Schmieren der Backen und des Kranzes der Scheibe dient reines Wasser, wobei der erlangte Reibungscoefficient ein vollkommen regelmäßiger ist; die Beigabe von Fetten oder Seife ist überflüssig.

Besondere Vorkehrungen sind getroffen, um alle bei dem Abwägen wünschenswerthe Empfindlichkeit zu erreichen; zufolge der Anordnung des Bremses bleibt die Tara während der ganzen Dauer des Versuches constant.

Nach zahlreichen Versuchen können wir mit Bestimmtheit sagen, daß, während es mit den gewöhnlichen Apparaten oft unmöglich ist, die Größe der Leistung annähernd bis auf $^1/_{10}$ zu bestimmen, wir jetzt Leistungen von 75 Pferdekräften sehr leicht annähernd mindestens bis auf $^1/_{150}$ messen. Wir glauben sogar, daß unser Verfahren genügen wird, um über diese Grenze noch weit hinauszugehen.

V.

Deckel mit inneren Scharnieren für Wellenlager an Spinnmaschinen, von Houget und Teston, Maschinenbauer zu Verviers (in Belgien).

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 190.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei den Maschinen zum Kratzen der Wolle, Baumwolle ꝛc. ist es nothwendig, die Lager der verschiedenen Walzen mit Deckeln zu versehen, um zu verhindern, daß sich der Staub auf den Wellen, in den Stoß-

flächen ꝛc. festsetzt und eine zähe Schmutzschichte bildet, welche die zur Erleichterung der Bewegung bestimmte Schmiere absorbirt.

Bei den Cylindern, welche der Reinigung wegen oder aus anderen Gründen oft herausgenommen und dann wieder eingelegt werden müssen, verursachen die Deckel mit oder ohne Scharniere, mit Schrauben oder Bolzen, großen Zeitverlust.

Houget und Teston haben zur Vermeidung dieses Uebelstandes eine Befestigung der Lagerdeckel erdacht, bei welcher das Reinigen der Wellen und ihrer Lager viel schneller und leichter als seither möglich ist. Fig. 30 und 31 zeigen eine solche Einrichtung im Durchschnitt und in der Seitenansicht.

Das ganze Lager A ist hierbei auf den cylindrischen Zapfen h der Säule H aufgesteckt; der Zapfen hat eine Rinne zur Aufnahme des Stiftes i, welcher eine ungehinderte Drehung des Lagers um den Zapfen gestattet, aber ein Aufheben desselben verhindert. In den unteren Theil des Lagers ist ein Futter B aus Bronze eingelegt. Diese Einrichtung hat man speciell für die Kratzen getroffen, aber es ist leicht einzusehen, daß dem Körper des Lagers auch jede andere von den gebräuchlichen Formen gegeben werden kann.

An den oberen Theil des Lagers, den Deckel C, ist ein Ansatz F angegossen, welcher mittelst eines starken Vorsteckstiftes mit dem Kopf e^2 (wie eine Violinspannschraube) scharnierartig an das Lager A befestigt wird. Ein gebogenes, ebenfalls mit Scharnier versehenes Stück D hält den Deckel C auf dem Untertheil A fest, da es mit ersterem durch den Stift e′ und mit letzterem durch den Stift e verbunden wird.

Vermöge dieser Einrichtung kann der Deckel schnell und ohne Schwierigkeit abgenommen und der Wellzapfen nachgesehen werden. Man zieht nämlich zuerst den Stift e^2, dann den Stift e′ heraus und legt den Deckel so lange zurück, bis die Walze gereinigt ist.

VI.

Schnellschütze für Webstühle von Brunot, Seilfabrikant in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1864, S. 191.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei den bisher gebräuchlichen Schnellschützen der Webstühle wird die Spule in der Längenrichtung der Schütze eingelegt; diese Einrich-

tung führt aber beim Weben verschiedene Uebelstände herbei, namentlich wenn die Gewebe mit dicken Fäden ausgeführt werden, wie Gurten und ähnliche Artikel. Außerdem haben die Federn, welche bei den gewöhnlichen Schnellschützen die Spule festhalten, den Nachtheil, daß ihre Wirkung in dem Maaße geringer wird, als sich der Faden abwickelt; ebenso kann, da die Schütze niedrig ist, nur wenig Garn auf die Spule aufgewickelt werden.

Bei der neuen Einrichtung von Brunot dagegen wird die Spule quer in die Schütze eingelegt und kann dieselbe nicht nur leichter und schneller herausgenommen, sondern auch mit viel mehr Garn bewickelt werden. Die Feder drückt hierbei nicht mehr auf den Faden, sondern auf die eine von den Scheiben der Spule selbst. Der Druck ist daher constant und die Feder, welche aus Kautschuk besteht, ist von solcher Beschaffenheit, daß man mittelst derselben die Anspannung des Fadens sowohl der Kraft mit welcher er abgewickelt wird, als auch den Temperaturveränderungen entsprechend vermehren oder vermindern kann.

Fig. 14 und 15 stellen die Längenansicht und den Querdurchschnitt der Schnellschütze dar.

Bei der Schütze A wird die Spindel e mit der Spule B von dem Winkeleisen c getragen. Die zwei Scheiben der Spule haben einen ziemlich großen Durchmesser und es kann daher viel mehr Garn als bei der alten Einrichtung aufgewickelt werden.

Das Kautschukband D, welches die Feder bildet, wird mit seinem einen Ende an einen Schließring e′ befestigt, der in den Körper der Schütze eingeschraubt ist und mit dem anderen Ende an einen zweiten Schließring e^2, welcher in einen Haken endigt, mittelst dessen man das Band in einen von den drei Ringen f einhängt, die so über einander angebracht sind, daß durch ihren verschieden großen Abstand von e′ die Spannung der Feder nach Belieben vergrößert werden kann, je nachdem man mit mehr oder weniger starken Fäden webt, je nachdem die Atmosphäre Feuchtigkeit enthält und vor Allem je nachdem sich noch viel oder nur noch wenig Garn auf der Spule befindet, die dem Abwickeln um so mehr Widerstand entgegensetzt, je weniger Garn noch aufgewickelt ist.

Der Faden m geht je nach der Richtung, in welcher er abgewickelt wird, durch einen von den beiden Ringen i oder i′, um durch die Oeffnung n an der Spitze der Schütze auszutreten.

Das Eigenthümliche dieser Schütze besteht also nicht nur in einer anderen Lage der Spule, deren Scheiben einen größeren Durchmesser als bei der bisherigen Einrichtung haben, sondern auch namentlich in der Anordnung und Beschaffenheit der Feder, welche hier als Bremse wirkt

und nicht mehr die Fäden selbst, sondern die Scheibe der Spule anspannt.

VII.

Neue amerikanische Patent-Lohmühle aus der Eisengießerei und Maschinenfabrik von J. Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. H. und Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Jeder Gerber, welcher nicht eine eigene Wind- oder Wassermühle besitzt, kennt die Weitläufigkeiten, Unannehmlichkeiten und die Kostspieligkeit des Lohmalens auf fremden Mühlen, und es ist wohl als sicher anzunehmen, daß sich jeder eine eigene Mühle anschaffen würde, wenn dieselbe, in einem kleinen Raume aufgestellt, mit geringer Kraft betrieben und für einen wohlfeilen Preis angeschafft werden könnte. Die aus diesem Bedürfniß entstandenen sogenannten deutschen Kaffeemühlen sind jedoch nur ein höchst mangelhafter Nothbehelf, da sie äußerst wenig leisten, eine verhältnißmäßig große Kraft verbrauchen und sich sehr schnell abnutzen; die Reparaturen sind jedesmal umständlich und machen die Sache theuer. —

Die vorliegende neue amerikanische Lohmühle nun, welche sich, wie aus endstehendem Zeugniß ersichtlich, bereits in einer dreijährigen Probezeit ausgezeichnet bewährt hat, erfüllt alle rationellen Anforderungen an Leistungsfähigkeit, Güte des Productes, leichte Betriebsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Billigkeit.

Sie besteht ganz aus Eisen und kann auf jedem Fußboden mittelst vier Schrauben befestigt werden. Fig. 28 gibt einen Längsschnitt und eine Seitenansicht der einen Hälfte des Mahlkegels; Fig. 29 ist die Ansicht von oben.

Ein Doppelkegel von Eisen A, A steht auf vier Füßen B, B, B, B und ist inwendig mit zahlreichen scharfen Schneiden besetzt. Innerhalb des hohlen Doppelkegels läuft ein conischer Stein C, C, welcher drei verschiedene Conicitäten und vier verschiedene Arten von Messern besitzt. Die Messer der obersten Abtheilung zerschneiden die grobe Borke und drücken die Stücke nach unten; die 2. und 3. Abtheilung mahlen die Lohe vor, die 4. mahlt sie fein. Die Messerplatten, welche der Abnutzung

unterworfen sind, sind aufgeschraubt und lassen sich erneuern. Das Aufschärfen der Messer geschieht mit einer englischen Feile, und ist bei einem nunmehr dreijährigen täglichen Gebrauche der ersten Maschine nur ein öfteres Schärfen mit der Feile, bisher aber noch keine Erneuerung der Platten nöthig gewesen. Da wir nun einen completen Satz Reserveplatten mit beigeben, so folgt daraus, daß der Besitzer eine lange Reihe von Jahren hindurch gegen jede Reparatur geschützt ist und beim Eintritt der Nothwendigkeit diese selbst ausführen kann.

Der Mahlkegel steckt auf der starken stehenden Welle D,D, welche in einem Halslager E und einem Mühlenspurlager F stellbar befestigt ist. Durch Stellen der Welle mittelst des Stellrädchens G kann man nicht nur ein feineres oder gröberes Mahlen erzielen, sondern auch bei Vorkommen den Mahlkegel ganz aus dem Mantel herausschrauben; ebenso kann bei eintretender Abnutzung und Aufschärfung der Messerplatten der Mahlkegel hineingestellt werden. Die Bewegung erfolgt mittelst einer Kegelradübersetzung H,H und Riemscheibe I von der Betriebskraft aus, welche eine beliebige seyn kann. Man kann diese Lohmühle durch jede vorhandene Kraft (Göpel-, Wasser-, Wind- oder Dampfkraft) betreiben.

Unsere Preise verstehen sich loco Brandenburg a. d. H. mit $^1/_2$ Anzahlung; Rest bei Absendung.

Zeugniß.

Die in meiner Gerberei seit drei Jahren im Betriebe befindliche amerikanische Patent-Lohmühle wird durch ein Roßwerk mit einem Pferde dauernd betrieben und liefert täglich 18 — 20 Ctr. gute mouleuse Lohe. Die Vortheile einer solchen Anlage liegen auf der Hand, da jeder Gerber dadurch im Stande ist, seine Lohe auf die wohlfeilste Weise und unabhängig von fremden Mühlen herzustellen; durch die Ersparniß des Transportes und des Staubverlustes in fremden Mühlen allein wird in namhafter Weise Vortheil erzielt. Dieß bescheinige ich den Herren J. Pintus u. Comp. hierselbst im Interesse der guten Sache sehr gern, bin auch erbötig, meinen Herren Fachgenossen die Besichtigung meiner Anlage zu gestatten, sowie weitere Auskunft zu ertheilen.

Brandenburg a. d. H., den 9. März 1864.

(gez.) Richard Spitta.

VIII.

Beschreibung der Messerfabrication in Sheffield; von R. Daelen.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1864, Bd. VIII S. 217.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Stahl, aus welchem die Messer geschmiedet werden, ist circa 6 bis 7 Linien breit und $1^1/_2$ bis 2 Linien dick. Die Klinge wird in einer Hitze vom Schmiede unter Beihülfe des Zuschlägers ausgeschmiedet, vom Stahl abgehauen (Fig. 16) und zum Schweißen etwas zugespitzt (Fig. 17 und 18). Ein Stäbchen (Fig. 19 und 20) von $^3/_8$ Zoll im Quadrat wird ebenfalls zugespitzt, mit dem Stahl zugleich in's Schweißfeuer gesteckt und schweißwarm gemacht, während letzterer nur rothwarm wird. Während dessen wird der Stahl öfter herausgenommen und in ein Gemenge von Lehm und Borax gesteckt. Der Schmied hält die so präparirten Theile auf einander und schmiedet, nachdem der Zuschläger durch einige Schläge die Stelle zum Fassen brachte, dieselbe fertig, indem er die eine Zange fallen läßt.

Nachdem das so angeschweißte Eisen auf $^3/_4$ Zoll abgehauen ist (Fig. 21 und 22), wird es abermals erhitzt und in ein Gesenke (Fig. 23) eingesetzt (Fig. 24) und hierauf, wie Fig. 25 zeigt, ausgeschmiedet.

Um das Schild anzuschmieden, wird ein gespaltenes Horn (Fig. 26 und 27) auf dem Ambos befestigt, und hierauf mit einem hohlen Setzhammer das Schild aufgestaucht und ausgebreitet.

So ist das Messer fertig geschmiedet, und der Arbeiter schreitet nun zum Härten desselben. Dieß geschieht durch Eintauchen des rothwarmen Stahls in reines, kaltes Wasser. Nachdem der Stahl nun bis Blau angelassen wurde, wird er noch warm zwischen dem Horn durch Biegen und auf dem Ambos durch Hämmern gerichtet, und abermals in Wasser abgekühlt. Der englische Arbeiter entwickelt bei dieser Arbeit eine ungewöhnliche Fertigkeit und Schnelligkeit.

Mit derselben lobenswerthen Gewandtheit werden in 4 Hitzen die Rasirmesser auf dem Ambos fertig geschmiedet und, wie die Tafelmesser, gehärtet. Zu bemerken ist noch, daß die Schmiedefeuer mit ganz eigenthümlichen, kleinen Kohks gespeist werden, welche das Aussehen der kleinen, ausgebrannten Bäcker-Holzkohlen haben. Ich bin jedoch der Ansicht, daß dieß sogenannte Cinders sind, welche unter den Rosten der

Puddel- und Schweißöfen gefunden werden. In diesem Falle geben sie einen Beleg für die Güte der englischen Steinkohle.

Die Hornschalen zu den Rasirmessern werden auf folgende Weise angefertigt.

Vor einem kleinen Kaminfeuer steht ein gußeiserner Kasten (Topf), beiläufig 10 Zoll lang, 6 bis 7 Zoll breit und 6 Zoll hoch, durch eine verticale Wand in zwei Hälften getheilt, in welchem fortwährend Wasser kocht. Auf dem Kasten liegen zwei Zangen von der Gestalt unserer Waffeleisen, in deren einer Wange die Form einer Messerschale eingravirt ist. Die Hornstückchen sind aus dem rohen Horn in der ungefähren Größe ausgeschnitten und erlangen, in dem kochenden Wasser des vorhin beschriebenen Kastens liegend, eine gewisse Geschmeidigkeit.

Vor dem Fenster der Werkstatt steht eine Werkbank, an welcher eine Presse, ähnlich einem Schlosserschraubstocke, befestigt ist. Es fehlen ihr jedoch die Wangen und sie ist in der Nähe des Scharniers bedeutend stärker als ein Schraubstock.

Ein Arbeiter nimmt zwei Stückchen Horn aus dem Kasten, legt sie, nachdem sie vorher abgeschabt worden sind, in die Form und spannt diese sehr fest in die eben beschriebene Presse. Nachdem die zweite Presse gefüllt ist, erhält sie den Platz der ersten und diese wird von einem zweiten Arbeiter geöffnet und ihres Inhaltes entleert. Derselbe Arbeiter schneidet von den noch weichen Schalen mit einem langgestielten Messer den Grat ab und legt sie unter einen Beschwerer, wo sie erkalten und erstarren.

Daß bei der überraschenden Geschwindigkeit, mit welcher diese Arbeit ausgeführt wird, der Arbeiter in Beurtheilung der Temperatur, der Form und des Zustandes des Materials eine besondere Geschicklichkeit entwickeln muß, geht aus der Gleichmäßigkeit und Billigkeit des Fabricates hervor.

IX.

Ueber eine besondere Veranlassung zu Dampfkessel-Explosionen; von Eduard Schmidt, Civilingenieur in Wien.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1864 S. 34.

Auf einer Reise von Wien nach Frankfurt a. M. hatte ich Mitte December vergangenen Jahres Gelegenheit, Hrn. B . . . aus Z. kennen

zu lernen, welcher sich mir als Besitzer einer bedeutenden Maschinenfabrik der Schweiz zu erkennen gab und welchem ich folgende interessante Mittheilungen verdanke, die ich hiermit veröffentliche:

Ich lasse Hrn. B . . . selbst sprechen:

„Vor einem Jahre kam mir von einer befreundeten Firma die Nachricht zu, daß ein von mir gelieferter Dampfkessel, Cornwall'schen Systems, circa vier Wochen nach dessen Inbetriebsetzung, durchaus durchgebrannt sey und behufs schleuniger Reparatur Maßregeln getroffen werden möchten. Besagter Kessel hatte nur ein Flammrohr von beiläufig drei Schuh Durchmesser, innere Feuerung, und war direct über dem Roste durchglüht und durchgebrannt. Der mit der Reparatur betraute Kesselschmied erklärte, daß er besagten Kessel ohne jeden Kesselstein vorgefunden, daß das zu der durchglühten Feuerplatte verwendete Material, ebenso wie das des ganzen Kessels von der vorzüglichsten Qualität sey, und der Kesselbesitzer, wie er selbst, sich diese Erscheinung um so weniger zu erklären vermocht hätten, als constatirt worden, daß während der kurzen Dauer des Betriebes niemals Wassermangel im Kessel vorhanden gewesen sey.

Es entspannen sich zwischen dem Kesselbesitzer und mir nach diesem Vorgange, wegen Erstattung des Schadens und der Reparaturkosten — Differenzen, welche das Gutachten von Experten nothwendig machten und das dahin lautete: Die Construction gedachten Kessels müsse als alleinige Ursache dieses Vorkommnisses betrachtet werden, in Anbetracht, daß weder Wassermangel noch vorhandener Kesselstein als Factoren des erwähnten Thatbestandes in Betracht kommen konnten.

Kurze Zeit darauf erhielt ich von einem Geschäftsfreunde in Mailand, bei welchem ebenfalls einige Cornwall-Kessel größerer Dimensionen aufgestellt worden waren, ganz dieselbe Nachricht.

Ich muß hinzufügen, daß in beiden Fällen die zu den Kesseln gehörigen Dampfmaschinen Condensations-Maschinen waren, die Speisung nicht direct, sondern selbstverständlich aus dem Condensator erfolgte.

Gedachtem Schaden ward in der kürzesten Zeit abgeholfen; es wurden zu unserer Beruhigung wissenschaftliche Gutachten von Autoritäten eingeholt, ohne jedoch ein praktisches, beruhigendes Resultat zu liefern, und befanden wir uns nach wie vor in demselben, nicht beneidenswerthen technischen Dunkel.

Welche Unannehmlichkeiten hieraus resultirten, werden Sie ermessen. Nach meiner Ueberzeugung und der Ansicht wohl der meisten Dampfkessel-Fabrikanten ist die Construction der Cornwall-Kessel mit einem Flammrohr gerade eine der vorzüglichsten. Wenn also weder Wasser-

mangel noch Kesselstein zu entdecken gewesen, das Material, namentlich bei den vom Feuer berührten Blechen, das vorzüglichste genannt werden durfte, so hatte ich es hier mit einem bis jetzt nicht erklärten Problem zu thun, welches allem Anscheine nach geeignet war, Cornwall'sche Kessel nicht mehr zu empfehlen.

Die strengste technische Untersuchung, auf meine Veranlassung von einem unserer bewährtesten Monteurs in Mailand angestellt, gab folgendes Resultat.

Sämmtliche Kessel wurden zum größten Theil mit Condensationswasser gespeist. — Während des Speisens hörte man kleine Detonationen im Innern des Kessels, anhaltende Schläge, welche sich in Vibrationen der Kesselwandungen beim Auflegen der Hände durch das Gefühl kund gaben. Es waren dieß somit höchst beunruhigende Anzeichen, wie man dieselben größtentheils vor Explosionen bemerkt haben will.

Man versuchte den Kessel, nachdem er abgeblasen, direct aus dem Brunnen kalt zu speisen; und da diese Erscheinungen nicht mehr eintraten, — die Kessel sämmtlich nicht mehr durchbrannten, so führte man die directe Speisung für die Folge permanent ein.

Nichtsdestoweniger war man der Ursache der eigenthümlichen Erscheinung nicht auf die Spur gekommen.

Ein einfacher Arbeiter, welcher später zurückkehrte, hatte sich indessen mit der Sache angelegentlicher beschäftigt. Derselbe beobachtete, daß gelegentlich einer zufälligen Reinigung, Wasser, auf das Flammrohr des entleerten Kessels gegossen, an dem Bleche nicht adhärirte, dasselbe vielmehr Tropfen bildete in derselben Weise, wie sich auf eine fettreiche Fläche ausgegossenes Wasser verhält. Bei der geringen Adhäsion zeigten die gebildeten Tropfen vorherrschend convexe Oberfläche. Die nähere Untersuchung ergab, daß das Flammrohr im Innern mit einer dünnen kaum wahrnehmbaren Fettschicht durchaus überzogen war, welche sehr innig an den Wandungen anhaftete und aus einer Kalkseife bestand.

Das in dem Condensationswasser befindliche Fett, welches der zu condensirende Dampf wieder von dem Schmiermaterial des Kolbens 2c. aufgenommen, hatte sich, begünstigt durch die im Kessel herrschende Temperatur, zu einer unlöslichen Kalkseife constituirt, welche die oben angeführten Erscheinungen nach sich zog. Es war somit dieser dünne Ueberzug im Stande gewesen, den Contact zwischen Wasser und Blech dergestalt zu unterbrechen, daß es zum Glühen kam und beim Speisen die heftigen Detonationen verursachte. Durch die Theorie des Leidenfrost'schen Tropfens findet Obiges hinlänglich seine Erklärung."

Man kann hierin wohl eine stichhaltige Ursache für Kesselexplosionen entdecken.

Viele Explosionen haben trotz der eingehendsten wissenschaftlich-technischen Untersuchung ein befriedigendes Resultat hinsichtlich Feststellung der Ursachen nicht gegeben; viele hat man ungenügend erklärt, weil man einer notorischen Wirkung auch stets eine Ursache entgegenstellen zu müssen glaubte, — ohne indessen meist das Rechte zu treffen, — noch andere Explosionen hat man elektrischen Einflüssen zugeschrieben. Diese letztere ist vorzüglich eine recht bequeme Erklärung, welche ein Jeder gläubig a priori acceptiren muß, trotzdem wohl Niemand in der Lage seyn dürfte, die im Innern eines Kessels durch so mannichfache äußere und innere Ursachen herbeigeführte elektrische Wirkungsweise nur annähernd darzuthun.

Sollte nicht vielleicht gerade die Bildung unlöslicher Kalk-, resp. anderer Metalloxydseifen die Ursache vieler Explosionen gewesen seyn? Finden wir nicht den meisten Dampf fettreich? Ist nicht das meiste Speisewasser kalk- oder thonerdehaltig?

Natürlich werden diese gefahrbringenden Umstände nur eintreten, sobald wir es mit Condensations-Speisung zu thun haben.

Bei stationären Kesseln ferner ist gerade die Cornwall'sche Construction für dergleichen Eventualitäten die günstigste; die Feuergase werden über dem Roste, resp. über der Feuerbrücke, zur größtmöglichsten Wirkung gebracht und im Vergleich zu anderen Kessel-Constructionen in dem engen Flammrohr in einer Art concentrirt, welche bei Voraussetzung vorliegender Umstände ein Durchglühen der Bleche *schneller* und *wirksamer* zur Folge hat.

Jedenfalls dürfte das Gesagte das technische Publicum warnen, fette und zugleich kalkhaltige Wässer zum Speisen zu verwenden, ohne vorher den Kalk zu entfernen.

Mit dem Fett dürfte dieß größere Schwierigkeiten haben.

Die Umstände, welche bei stationären Kesseln außerordentlich gefahrbringend werden können, — werden es in höherem Grade bei Locomotivkesseln. Am seltensten werden dieselben durch Flußwasser, häufiger durch Quell- und Brunnenwasser gespeist, welches in höherem oder geringerem Grade (je nach der qualitativen Beschaffenheit der darin gelösten Salze) geneigt ist, Verbindungen einzugehen.

Wird der Dampf bei einer stationären Dampfmaschine durch Fetten des Dampfkolbens und der Stopfbüchsen fettreich, so erhalten wir in einem Locomotivkessel, ganz abgesehen davon, daß durch den schnellen Gang der Kolben mehr Schmiermaterial nothwendig wird, und diese

Nothwendigkeit zuweilen große Talg- und Oelverschwendung seitens der Führer nach sich zieht, erfahrungsgemäß im Kessel selbst fettreichen Dampf, welcher bei der großen Anzahl von Siederöhren, bei entsprechendem Kalkgehalte des Wassers, in erhöhtem Grade gefahrbringend seyn kann. Erwägt man ferner, daß durch das öftere Vorwärmen des Speisewassers im Tender vermittelst der Dampf-Wärmhähne die günstigste Berührung fetten Dampfes mit dem Speisewasser bei erhöhter Temperatur stattfindet, so sehen wir hier alle Umstände zusammenwirken, welche besagte Erscheinungen nach sich zu ziehen im Stande sind und welche bei den gebotenen Reibungswiderständen, welche die Siederöhren dem aufwallenden Wasser entgegensetzen, diese Kalkseifen-Ueberzüge der Siederöhren und der Feuerbüchse mit ihren Versteifungen nur begünstigen können.

Indem der Verfasser der Ueberzeugung ist, daß die Tragweite der Wirkung obenbeschriebener Erscheinung von keinem Techniker unterschätzt werden wird, spricht derselbe zugleich die Hoffnung aus, daß es durch anzustellende Untersuchungen den Fachmännern gelingen möge, das Vorkommen dieser unlöslichen Seifenbildungen in Dampfkesseln weiter zu constatiren, geeignete Mittel zu deren Verhütung zu finden [4] und durch Veröffentlichung derselben das Interesse der Wissenschaft wie des Gemeinwohles zu fördern.

X.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXII S. 221.)

VIII. Ueber ökonomische Heizung der Dampfkessel.

Die Société industrielle zu Mülhausen ließ im Jahre 1859 eine Reihe von Versuchen anstellen [5], welche die Frage beantworten sollten: wie die Heizung von Dampfkesseln mit der größten Oekonomie zu bewerkstelligen sey?

---

[4] Als Präservativ werden sich nach Dr. Bolley's Vorschlag kleine Mengen Sodalösung bewähren; man sehe dessen Abhandlung: „neue Erfahrungen über die Gefahren, welche durch gewisse Speisungswässer für Dampfkessel entstehen," im polytechn. Journal Bd. CLXII S. 164. A. d. Red.

[5] Mitgetheilt im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Februarheft 1860 und flgden.; daraus im Civilingenieur Bd. VI S. 475.

Neuerdings hat Hr. E. Burnat den Bericht über die Fortsetzung und Vervollständigung jener Versuche veröffentlicht. [6]

Eines der Resultate dieser Untersuchungen war: daß die Dampferzeugung um so wohlfeiler werde, je häufiger und schwärzer der Rauch aus dem Schornstein ströme!

Dieses Resultat hat die Frage der Rauchverbrennung neuerdings zur Erörterung gebracht.

Jene Untersuchungen über die Dampferzeugung liefern wieder einen Beweis, wie unklar die Begriffe über diesen Gegenstand noch sind, und daß selbst wissenschaftlich gebildete Fabrikanten sich von incompetenten Pyrotechnikern zu irrationellen Constructionen verleiten lassen, während wirklich Gediegenes fast nirgends geleistet wird.

Das erste Gesetz der Wärme-Transmission, der Uebertragung der Wärme von einem Körper auf einen andern, welches auf der Temperatur-Differenz des Wärme aufnehmenden und des sie abgebenden Körpers beruht, wird gar nicht berücksichtigt; die erste Bestimmung bei solchen Versuchen hätte diese Temperatur-Differenz seyn sollen, um vergleichbare Resultate zu erhalten.

Um diese Bestimmung vornehmen zu können, ist vorerst die Analyse der Verbrennungsproducte erforderlich, ohne welche man aller festen Anhaltspunkte entbehrt.

Diese Analyse ist aber in keinem einzigen der angestellten Versuche gemacht worden; auch scheinen die Erfinder rauchverzehrender Apparate diesen Ausgangspunkt gar nicht zu berücksichtigen.

Bei einem neulichen Besuche der in technischer Hinsicht so hervorragenden Robert'schen Zuckerfabrik zu Selowitz (in Mähren) theilte mir der dort wirkende Chemiker Herr Müller die Ergebnisse seiner Analysen der Verbrennungsproducte mit, welche dort ohne allen dicken Rauch von einer großen Reihe von Dampfkesseln abziehen. Dieselben enthalten:

14 Proc. Kohlenoxyd,
6 „ Kohlensäure,
2 „ unverbrannte Luft.

Angenommen, die in Selowitz verwendeten Kohlen haben die Zusammensetzung:

---

[6] Im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Juliheft 1863 und flgden., daraus im Civilingenieur Bd. IX S. 471 und Bd. X S. 109. Im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 204.

0,0520 Aschebestandtheile,
0,0973 Elemente des Wassers,
0,0358 freier Wasserstoff,
0,8149 Kohlenstoff,

so haben wir:

0,0358 Wasserstoff, welche à 34000	= 1217 W. E.	produciren
0,6403 Kohlenstoff zu Kohlenoxyd à 2400	= 1537 „	
0,1746 „ zu Kohlensäure à 8000	= 1397 „	
	4151 W. E.	
minus latente Wärme des Wasserdampfes	227 „	
Wärme-Production	3924 W. E.	= W

Die Verbrennungsproducte bestehen dann aus:

Kohlensäure	5,968 Kubikf.	= 0,6402 Pfd., deren spec. Wärme =	0,13844
Kohlenoxyd	21,817 „	1,4940	0,37036
Wassergas	9,614 „	0,4195	0,19926
Stickstoff	77,572 „	5,2856	1,28970
unverbrannter Luft	3,042 „	0,2134	0,05072
	118,013 Kubikf.	8,0527 Pfd.	2,04848
			= w_1

Somit ist die Anfangstemperatur dieser Verbrennungsproducte

$$= \frac{W}{w_1} = \frac{3924}{2,0485} = 1916^0 \text{ C.}$$

das Volumen dieser Producte bei der Anfangstemperatur = 946,7 Kubikf. und das Volumen der verbrauchten Luftmenge bei 0^0 = 98,85 K. F.

Peclet nimmt an, daß wenn man zweimal so viel Luft durch den Brennstoff führt, als zu dessen Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser nothwendig ist, alsdann die Verbrennung eine vollkommene werde. Gewiß ist, daß dadurch eine vollkommene Verbrennung ermöglicht wird; es ist aber nicht wahrscheinlich, daß diese in allen Fällen erreicht wird.

Unter dieser Annahme, also bei der Verbrennung welche wir als die vollkommene bezeichnen wollen, würden:

die producirte Wärmemenge = W = 7509 W. E.
die spec. Wärme der Verbr.-Prod. = w_1 = 5,3305
die Anfangstemperatur = $\frac{W}{w_1}$ = 1409^0 C.

das Volumen der Verbrennungsproducte bei der Anfangstemperatur = 1891 Kubikfuß,
die verbrauchte Luftmenge bei 0^0 = 300,95 K. F.

Bei den meisten Dampfgeneratoren findet wohl jetzt eine Luftzuführung statt, wie sie theoretisch für vollkommene Verbrennung erforderlich ist, wobei aber in der Praxis die eine Hälfte des Kohlenstoffes zu Kohlensäure, die andere Hälfte zu Kohlenoxyd verbrennt.

Dann entsteht, was wir als unvollkommene Verbrennung bezeichnen wollen:

die Wärmeproduction $= W$ $= 5228$ W. E.

die spec. Wärme der Producte aus 1 Pfd. Kohle $= w_1$ $= 2{,}2973$

die Anfangstemperatur $= \frac{W}{w_1}$ $= 2276^0$ C.

das Volumen der Verbrennungsproducte bei der Anfangstemperatur $= 1216$ Kubikfuß,

das Volumen der verwendeten Luft bei $0^0 = 117{,}23$ K. F.

Eine wirklich vollkommene Verbrennung ist nur dadurch erzielbar, daß man den Brennstoff zuerst in brennbare Gase umwandelt und dann diese mit der genau erforderlichen Luftmenge verbrennt.

Wenn diese letztere Bedingung erfüllt wird, so sind:

die Wärmeproduction $= W$ $= 7509$ W. E.

die spec. Wärme der Verbr.-Prod. $= w_1$ $= 2{,}8214$

die Anfangstemperatur $= \frac{W}{w_1}$ $= 2661^0$ C.

das Volumen der Verbrennungsproducte bei der Anfangstemperatur $= 1680$ Kubikfuß,

die verwendete Luft bei $0^0 = 101{,}52$ K. F.

Wenn nun derselbe Brennstoff, je nach der Vollkommenheit seiner Verbrennung, per 1 Pfd. von 3924 bis 7509 W. E. zu erzeugen vermag und die Anfangstemperatur von 1409^0 bis 2661^0 C. steigen kann, wie sollte es dann möglich seyn, die Versuchsresultate zu vergleichen und aus dieser Vergleichung allgemein gültige Schlüsse zu ziehen, ohne diese wichtigen Daten zu besitzen?

Bevor wir auf die Abhängigkeit des Erfolges von der Temperatur-Differenz zwischen der Wärmequelle und dem Wärme absorbirenden Körper näher eingehen können, ist zu erwägen, daß dabei noch drei andere Factoren ins Spiel treten, deren Einfluß sich aber nicht bemessen läßt, ohne daß man die wirkende Temperatur-Differenz kennt, und ohne die Kenntniß dieses Einflusses läßt sich auch nicht hoffen, die Dampfgeneratoren ihrer möglichsten Vollkommenheit entgegenzuführen, d. h. den möglichst ökonomischen Betrieb zu erlangen.

Dieſe drei Factoren ſind: Transmiſſion durch 1) Strahlung, 2) Leitung und 3) Bewegung.

In dem uns vorliegenden Falle befindet ſich zwiſchen den Verbrennungsproducten als Quelle der Wärme und dem Wärme aufnehmenden Waſſer ſtets eine dünne metallene Zwiſchenwand, welche ein ſo guter Wärmeleiter iſt, daß ihr Vorhandenſeyn gar nicht in Betracht kommt.

Die Leitungsfähigkeit = C des Eiſens iſt = 16,8, diejenige des Kupfers = 41,4; das ſind nämlich die Wärmemengen, welche durch einen Würfel dieſer Metalle von 1′ Seite und 1′ Höhe per Stunde hindurchgehen, wenn die Temperatur der Wärmequelle um 1^0 höher iſt als diejenige des Waſſers; es würde daher bei conſtanter Wärmequelle 1 Quadratfuß Eiſenblech von 0,01′ Dicke = e per Stunde $\frac{C.(t-t')}{e}$

$= \frac{16{,}8\,.\,1}{0{,}01} = 1680$ W. E. und eine Kupferplatte ähnlicher Dimenſion $\frac{41{,}4\,.\,1}{0{,}01} = 4140$ W. E. transmittiren.

Vergleicht man damit die Thatſache, daß 1 Quadratfuß Heizfläche eines Dampfkeſſels per Stunde und per $t - t' = 1^0$ höchſtens 4 bis 5,5 W. E. transmittirt, ſo leuchtet es ein, daß die metallene Zwiſchenwand nicht von Einfluß ſeyn kann und dieſe ungeheure Differenz in anderen Urſachen begründet ſeyn muß.

Dieſe Urſachen ſind: daß ſowohl das Wärme aufnehmende Waſſer als die Wärmequelle ſelbſt, nämlich die Verbrennungsproducte, ſchlechte Wärmeleiter ſind, und daher jener Transmiſſion der Zwiſchenwand nicht folgen können.

Geſetzt, wir hätten eine Wärmequelle, welche im Stande wäre bei 1^0 Temperatur-Differenz wirklich per 1 Quadratfuß Eiſenblech und per Stunde 1680 W. E. zu transmittiren, ſo wird die der Wärmequelle entgegengeſetzte Fläche doch nur um 1^0 wärmer ſeyn als das Waſſer welches ſie bedeckt; nehmen wir die Wärme-Leitungsfähigkeit dieſes Waſſers = 0,24 = C, deſſen Dichte = 1 = d, deſſen ſpec. Wärme = 1 = s, deſſen Schichthöhe auf dem Eiſenblech = 1′ an, ſo wird nach der Formel für die Diffuſion 1 — A der Werth

$$A = \frac{e}{\sqrt{58{,}178\,kz}} \cdot \left[1 - \frac{\varphi^2}{3} + \frac{\varphi^4}{10} - \frac{\varphi^6}{42} + \frac{\varphi^8}{216} \ldots\ldots\right]$$

(ſiehe dieſes Journal Bd. CLXIV S. 349)

$$k = \frac{C}{d\,.\,s} \text{ und } \varphi = \frac{e}{\sqrt{74{,}075\,.\,kz}}$$

für z = 1 Stunde = 0,7375; das heißt: die obere Fläche des Wassers wird die Temperatur 1 . 0,7375 = 0,7375° angenommen und folglich $\frac{1 + 0{,}7375}{2} . 54 = 47$ W. E. aufgenommen haben, also etwa $^1/_{43}$ von der Menge, welche die Quelle zu liefern im Stande gewesen wäre.

Anders verhält sich die Sache freilich, wenn das Wasser in Bewegung erhalten wird, wodurch die Molecule desselben rasch ihren Platz wechseln, so daß sie wiederholt mit der um 1° wärmeren Metallfläche in Berührung kommen; so erhielt Peclet die Transmission von 1680 W. E., indem er durch einen Rührapparat die transmittirende Fläche per Minute 1600 Mal zu erneuertem Contacte brachte. Ist hingegen die Bewegung des Wassers nur so groß, wie sie durch die Dichte-Differenz in Folge der Wärmeaufnahme hervorgebracht werden kann, so wird die Transmission per 1 Quadratfuß per Stunde und per 1° (= t—t') nur 66,5 W. E. und wenn endlich durch Dampfbildung diese Bewegung beschleunigt wird, so erhält man 527 W. E.

Die als Wärmequelle dienenden Verbrennungsproducte müssen zwar der Natur der Sache nach ebenfalls bewegt werden, da die der Wärme beraubten Gase evacuirt werden, aber das Vermögen dieser Gase, die in ihnen enthaltene Wärme zu diffundiren, ist unendlich größer als bei dem Wasser.

Bezeichnen wir die Leitungsfähigkeit wie oben
mit C = 0,024,
mit s die specifische Wärme,
mit d die Dichte der Gase, auf diejenige des Wassers reducirt daher d . 0,0013,
so wird z. B. für die Producte der vollkommenen Verbrennung mit Luftüberschuß

$$k = \frac{0{,}024}{0{,}0013 . 1{,}0251 . 5{,}3305} = 3{,}3786$$

und daraus für eine Schichthöhe = e = 0,1' und die Zeit einer Secunde = z = 0,00027778, der Werth 1 — A = 0,7725.

Somit würde eine 1 Zoll dicke Schicht von Verbrennungsproducten, welche auf der einen Seite um 1° abgekühlt wird, in einer Secunde durch 0,7725° ersetzt.

Verbrennen wir z. B. per Stunde 100 Pfd. Kohle, so ist das an die Heizfläche von 450 Quadratfuß per Secunde gelangende Volumen der Verbrennungsproducte = $\frac{189100}{3600}$ = 52,52 Kubikfuß per 1 Qua-

dratfuß $= \frac{52{,}52}{450} = 0{,}12$ Kubikf., folglich die Schicht derſelben $1\frac{1}{5}$ Zoll, ſo daß alſo obiger Fall ſehr annähernd eintritt.

Eine andere Frage iſt aber die, ob dieſe die Wärme leicht diffundirenden Gaſe mit der Heizfläche ſtets in genauen Contact kommen, ohne welchen natürlich die Transmiſſion ſehr viel kleiner ausfallen müßte. So lange die heißen Gaſe parallel unter der Heizfläche durchſtreichen, wird der Contact kaum etwas zu wünſchen übrig laſſen, weil die heißen Gaſe ſtets nach oben ſtrömen. Dieſes Ziel wird aber ſicher nicht erreicht, wenn dieſe Gaſe vertical an den Heizflächen hinſtrömen, und eben ſo wenig, wenn dieſe Gaſe, wie bei den in Mülhauſen angewendeten Vorwärmern[7], horizontal liegende Röhren beſpühlen.

Im letzteren Falle wird ſogar die Strömung diagonal durch die Röhre gehen, wenn die Bewegung der Gaſe durch Zug bewirkt wird, weil dann dieſelben ſtets den nächſten Weg ſuchen.

Wenn der Brennſtoff, wie bei der gewöhnlichen Anordnung, direct in oder unter dem Keſſel verbrannt wird, ſo geht ein bedeutender Theil der vom glühenden Brennſtoffe ausgeſtrahlten Wärme direct an die darüber liegende Heizfläche; natürlich wird dieſe Menge den Gaſen entzogen und haben dann dieſe eine um ſo niedrigere Temperatur. Nach Verſuchen von Despretz werden von 1 Quadratfuß per Stunde 9720 W. E. transmittirt, wenn dieſer 1 Quadratfuß direct über den glühenden Kohlen angebracht iſt; wenn nun dagegen bloße Verbrennungsproducte von 1409^0 C. für dieſelbe Fläche und Zeit circa 5730 W. E. transmittiren, ſo würde die durch Strahlung transmittirte Wärmemenge 9720—5730=3990 W. E. betragen; dieß entſpräche einer Temperatur des Brennſtoffes von 595^0, denn wenn der Keſſel 120^0 hat, ſo iſt $t - t' = 475^0$ und die Formel von Dulong gibt für den bekannten Strahlungscoefficienten $0{,}72 = 0{,}72 \cdot ma^t - 1\ (1+at^0) = 4073$ W. E. per 1 Quadratfuß.

Nachdem die in Mülhauſen angeſtellten Verſuche die Dampfkeſſel-Beſitzer endlich überzeugt haben dürften, daß eine Vermehrung der Heizflächen mehr Einfluß auf den ökonomiſchen Betrieb hat, als ſorgfältige Benutzung der ſtrahlenden Wärme, wird ſich bei denſelben wohl auch noch die Ueberzeugung Bahn brechen,

---

7 Man ſ. die Zuſammenſtellung der Ergebniſſe der Verſuche welche in Mülhauſen mit den mit Vorwärmern verſehenen Dampfkeſſeln angeſtellt wurden, im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 112.

daß zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Verbrennung der Brennstoff ganz außer den Bereich der Heizfläche zu verlegen ist, damit den aus dem Brennstoff aufsteigenden brennbaren Gasen die nöthige Zeit und erforderliche Temperatur gegeben werden kann, um die Verbrennung zu vollenden ehe die Verbrennungsproducte mit der Heizfläche in Berührung kommen, denn wenn jene schon an den ersten Quadratfußen dieser Fläche sich unter 550° abkühlen, so muß Rauch entstehen, es mag noch so viel Luft zutreten, und trotz aller gepriesenen rauchverzehrenden Vorrichtungen.

Da, wie wir gesehen haben, die Bewegung des Wassers im Kessel und der mehr oder minder innige Contact der Verbrennungsproducte mit der Heizfläche von Einfluß sind, so ist es natürlich nicht möglich, eine bezüglich des Endresultats genaue Formel für die Transmission aufzustellen, wir wollen aber versuchen eine Annäherungsformel aufzustellen.

Es ist $\frac{t - t'}{\frac{F\,w_0}{k\,w_1} \cdot e} + t' = t^0$

worin t die Temperatur der Wärmequelle,

t' die Temperatur des Wärme aufnehmenden Körpers,

t^0 die Evacuationstemperatur,

F die Heizfläche in Quadratfußen,

k das Gewicht des Brennstoffes in Pfunden,

w_1 die specifische Wärme der Verbrennungsproducte von 1 Pfd. Brennstoff,

w_0 die per Stunde und per 1 Quadratfuß für $t - t' = 1^0$ transmittirte Wärme.

Diesen Werth w_0 haben wir nun vorerst zu bestimmen.

Es ist die zu transmittirende Wärmemenge für $1^0 = t - t'$ und zwar in früherer Folgeordnung

$t' = 120^0 = 5{,}825$; 2,185 ; 2,425 und 2,955 W. E;

da aber diese Wärmemengen in verschiedenen Volumen von Gasen enthalten sind, so müssen diese in Rechnung gebracht werden. Diese Volume sind der Reihe nach:

1891 946,7 1216 und 1680

die erste als Einheit genommen, erhält man

1 1,997 1,555 und 1,126

und diese Quotienten mit dem Wärmegehalt per $1^0 = t - t'$ multiplicirt, sind dann:

w_0 = 5,825 4,363 3,771 und 3,327.

e ist die Wurzel des natürlichen Logarithmus = 2,71828.

Für 400 Quadratfuß Heizfläche und $t' = 120^0$ geben 100 Pfd. Kohle:

$$t^0 = \frac{\frac{1409-120}{400\,.\,5{,}825}}{\frac{}{100\,.\,5{,}3305}} + 120^0 = 168^0 \qquad \frac{\frac{1916-120}{400\,.\,4{,}363}}{\frac{}{100\,.\,2{,}0485}} + 120 = 120^0$$

$$\frac{\frac{2276-120}{400\,.\,3{,}771}}{\frac{}{100\,.\,2{,}2973}} + 120 = 123^0 \qquad \frac{\frac{2661-120}{400\,.\,3{,}327}}{\frac{}{100\,.\,2{,}8213}} + 120 = 145^0$$

Für 100 Quadratfuß und t' ebenfalls 120^0 geben 100 Pfd. Kohle:

$$\frac{\frac{1409-120}{100\,.\,5{,}825}}{\frac{}{100\,.\,5{,}3305}} + 120 = 553^0 \qquad \frac{\frac{1916-120}{100\,.\,4{,}363}}{\frac{}{100\,.\,2{,}0485}} + 120 = 344^0$$

$$\frac{\frac{2276-120}{100\,.\,3{,}771}}{\frac{}{100\,.\,2{,}2973}} + 120 = 554^0 \qquad \frac{\frac{2661-120}{100\,.\,3{,}327}}{\frac{}{100\,.\,2{,}8213}} + 120 = 923^0$$

Die wirklich transmittirten Wärmemengen ſind für 400 Quadratfuß und per Pfund Kohle:

$(1409-168)\,w_1 = 6615$ W. E.	$(1916-120)\,w_1 = 3679$ W. E.
in Dampf ausgedrückt $= 10{,}34$ Pfd.	$5{,}75$ Pfd.
$(2276-123)\,w_1 = 4946$ W. E.	$(2661-123)\,w_1 = 7161$ W. E.
$=$ Dampf $7{,}73$ Pfd.	$11{,}19$ Pfd.

was wohl bei Eintreffen der gemachten Vorausſetzungen von der Wahrheit nicht viel abweichen wird.

Bei nur 100 Quadratfuß Heizfläche hatten wir:

$(1409-553)\,w_1 = 4568$ W. E.	$(1916-344)\,w_1 = 3220$ W. E.
$=$ Dampf $7{,}14$ Pfd.	$5{,}03$ Pfd.
$(2276-554)\,w_1 = 3956$ W. E.	$(2661-923)\,w_1 = 4878$ W. E.
$=$ Dampf $6{,}18$ Pfd.	$7{,}62$ Pfd.

ziehen wir die letzteren W. E. von erſteren ab, ſo bleiben:

2047 W. E.	459 W. E.
990 W. E.	2283 W. E.

welche durch den Zuſtoß von 300 Quadratfuß erreicht werden

$=$ Dampf $3{,}20$ Pfd.	$0{,}72$ Pfd.
$1{,}55$ Pfd.	$3{,}57$ Pfd.

Werden durch die Analyſe der abgehenden Verbrennungsproducte die Werthe von t, w_1 und W genau beſtimmt, ſo kann dann auch der Werth von w_0 aus dem Experimente beſtimmt werden und damit iſt auch das Mittel gegeben, den Einfluß der Bewegung des Waſſers im Keſſel

und die Vollkommenheit des Contactes der Verbrennungsproducte mit den Heizflächen näher zu bestimmen.

Die Aufgabe ist, aus 1 Pfd. Kohle von der oben angegebenen Zusammensetzung so nahe als möglich 7509 W. E. $= \frac{7509}{640} = 11{,}73$ Pfd. Dampf zu erhalten, und dieses wird nur erreichbar seyn, wenn die Verbrennung eine durchaus vollkommene ist und man Heizfläche genug anbringt, um die Verbrennungsproducte auf die Temperatur des zugeführten Wassers zu bringen. Der einzige Verlust, welcher dann noch stattfindet, ist die Wärmemenge, welche durch die Ofenwände transmittirt.

Im Ganzen haben die Mülhausener Versuche keine neuen Daten geliefert, als daß die Evacuations-Temperatur gemessen wurde, woraus man aber keine positiven Schlüsse ziehen konnte, weil die specifische Wärme der evacuirten Gase unbekannt war; denn wenn die Evacuations-Temperatur z. B. 280° ist, so ist der Wärmeverlust, wenn

$w_1 = 5{,}3305 \quad 2{,}0485 \quad 2{,}2973$ und $2{,}8214$ ist $=$
1492 573 643 und 790 W. E. per 1 Pfd. Kohle.

Es wären zu bestimmen gewesen:

A der Nutzeffect, die vom Wasser absorbirte Wärmemenge;

B der Verlust durch Evacuation der Gase;

C der Verlust durch Transmission der Ofenwände;

D der Verlust durch unvollkommene Verbrennung.

$A + B + C + D =$ der effectiv producirten Wärmemenge.

Hätte man überdieß bei den Mülhausener Versuchen, anstatt dieselben mit vier sehr ähnlich construirten Kesseln anzustellen, eine Modification eintreten lassen, welche über den Einfluß der Wasserbewegung und des Contactes der Verbrennungsproducte mit der Heizfläche Beobachtungen gestattet hätte, endlich Modificationen welche eine mehr oder minder vollkommene Verbrennung realisiren ließen, so würde man zu Resultaten von wirklich praktischer Anwendbarkeit gelangt seyn.

ad B.

Das zur Bestimmung der Evacuations-Temperatur angewandte Pyrometer von Desbordes[8] scheint mir nicht völlig genügend zu seyn, weil die in den Schornstein einströmenden Gase nie den ganzen Querschnitt desselben ausfüllen, so daß die Temperatur an verschiedenen Punkten des Querschnittes verschieden seyn muß; genaue Beobachtungen wür-

[8] Polytechn. Journal Bd. CLVII S. 279 und Bd. CLX S. 112.

den mit einem Luftpyrometer anzuſtellen ſeyn, welches aus mehreren verbundenen Reſervoirs beſtünde, die ſich auf den Querſchnitt vertheilen.

ad C.

Die Transmiſſion der Ofenwände wird bei richtiger Conſtruction und geeigneter Wahl des Materials für dieſelben von ſehr untergeordneter Bedeutung ſeyn; dennoch wäre eine Unterſuchung derſelben, namentlich bei verſchiedenen Anordnungen und verſchiedenem Material keineswegs unintereſſant geweſen, da auf dieſen Gegenſtand gewöhnlich viel zu wenig Aufmerkſamkeit verwendet wird.

Eine ſolche Unterſuchung wäre bei Dampfkeſſeln ſehr leicht, weil die Temperatur der äußeren Mauerflächen nie über 100° C. hat oder haben ſoll. Man könnte dabei das Verfahren anwenden, welches Peclet bei ſeinen Verſuchen über Transmiſſion eingeſchlagen und in ſeinem Traité de la Chaleur, 3me édition, vol. I p. 399, ausführlich beſchrieben hat.

ad D.

Sicherlich kann es nicht genügen, die zur Verbrennung verwendete Luftmenge zu meſſen, um den Verbrennungsproceß zu beurtheilen, denn dieſe Quantitäten werden je nach der Anordnung des Feuerherdes und der Natur der benutzten Kohlen einen verſchiedenen Erfolg haben.

Eine verhältnißmäßig kleine Luftmenge hat den Nachtheil, daß in dem Gemiſch von brennbaren Gaſen, Sauerſtoff und Stickſtoff, die ſich verbindenden Elemente weniger ſchnell zuſammentreffen können, während bei Ueberſchuß von Sauerſtoff dieſer ſchneller und leichter die Verbrennung der Gaſe bewirkt. In letzterem Falle wird aber durch die größere Luftmenge, wie wir geſehen haben, die Anfangstemperatur des Gemiſches ſehr bedeutend deprimirt und wenn dann noch dieſe Temperatur durch Transmiſſion an den Keſſel nach wenigen Fußen Keſſelfläche unter 550° ſinkt, ſo iſt jede weitere Verbrennung aufgehoben; andererſeits wird ein ſolches Gemiſch durch ſein größeres Volumen in raſchere Bewegung kommen und in demſelben Raume mehr zuſammengedrückt werden, wodurch der Contact zwiſchen Sauerſtoff und brennbaren Gaſen inniger wird, welche auch trotz der abkühlenden Urſachen auf einem längeren Wege mit einander in Berührung bleiben, weil der Strom eine gewiſſe Geſchwindigkeit erlangen wird. Es müßte daher, um vergleichbare Reſultate zu erhalten, bei kleinerem Luftquantum der Querſchnitt, durch welchen die gasförmige Miſchung bis zur Vollendung der Verbrennung zu dringen hat, kleiner ſeyn als in dem Falle wo ein Ueberſchuß von Luft angewendet werden ſoll; die abſolut richtige Größe dieſer Querſchnitte iſt

aber erst noch zu bestimmen und diese Bestimmung ist nur dadurch möglich, daß man die unter verschiedenen Verhältnissen entstehenden Verbrennungsproducte analysirt.

Trotz dem ganzen Heer sogenannter rauchverzehrenden Apparate, deren Erfinder durch besondere Vorrichtungen den Rauch zu verbrennen beabsichtigen, ist man in diesem Problem nicht weiter gekommen, weil man es stets übersehen hat, die nothwendigen Bedingungen der Rauchverbrennung: genügende Temperatur, genügende Luftmenge und genügenden innigen Contact der gasförmigen Elemente, zu erfüllen.

Tredgold hat schon im Jahre 1825 dem Roste eine nach dem Kessel hin fallende Richtung gegeben und in eben derselben Richtung vor den Rost hin einen Canal gebaut, welcher stets mit frischer Kohle angefüllt blieb, wobei die nach dem Roste liegenden Theile dieser Kohlen durch die strahlende Wärme des ersteren abdestillirt wurden, so daß während der ganzen Zeit, aber allmählich und gleichförmig, diese Destillationsproducte zur Verbrennung kamen und bei der neuen Beschickung des Rostes nur glühende oder wenigstens angewärmte, zum Theil in Koks verwandelte Kohlenstücke auf denselben gelangten.

Rationeller als diese Vorrichtung von Tredgold können höchstens diejenigen von Duméry und Langen angesehen werden, welche die frischen Kohlen unter die bereits glühenden bringen; wenn aber dabei die genannten nothwendigen Bedingungen der Rauchverbrennung nicht gehörig beachtet werden, so werden diese Vorrichtungen noch schlechtere Resultate geben als diejenige von Tredgold, welche die Destillation der Kohlen allmählicher und gleichförmiger erzielt.

Man kann die Bestrebungen der Erfinder rauchverzehrender Apparate mit dem Einschalten eines stärkeren Ringes in eine Kette vergleichen, welche dennoch brechen wird, wenn man sie mit einem Gewichte belastet, welches die übrigen Ringe nicht zu tragen vermögen; so wie, um der Kette ein größeres Gewicht anhängen zu können, allen Gliedern derselben das gleiche entsprechende Tragvermögen verliehen werden muß, eben so kann ein besserer Effect mit einem rauchverzehrenden Apparate nur dadurch erzielt werden, daß man bei demselben alle Factoren in Uebereinstimmung bringt.

So haben neuerlich die französischen Ingenieure Burnat und Leblen[9] die Mittel zur Rauchverbrennung der Reihe nach discutirt und dann dem Palazot'schen Apparate den Vorrang zuerkannt.

[9] Siehe die Abhandlung des Hrn. v. Burg in diesem Journal Bd. CLXXII S. 207.

Dieser Apparat sorgt dafür, daß die Mischung brennbarer Gase mit Luft auf einer kurzen Strecke zusammengedrückt werde, wie dieß eigentlich durch jede Feuerbrücke stattfindet; der Unterschied besteht nur darin, daß seine Feuerbrücke oben und unten aus feuerfesten Steinen besteht, so daß in derselben keine Depression der Temperatur stattfinden kann; da dieselbe aber in der Richtung der Kesselachse nur 20, höchstens 40 Centimeter Länge hat, also nicht mehr als eine gewöhnliche Feuerbrücke, so ist dadurch (nach obigem Gleichniß) das eingeschaltete Glied der Kette nur um so viel stärker geworden, als die Verhütung des Temperaturverlustes auf dieser geringen Strecke beträgt.

Für die nöthige Luftmenge sorgt Palazot dadurch, daß er es dem Urtheile des Arbeiters anheimstellt, nach jedem frischen Aufgeben von Kohle eine größere Luftmenge zuzulassen.

Offenbar ist diese Fürsorge, wie bei allen anderen Rauchverzehrungsapparaten, welche periodisch die Luftmenge vermehren, ganz ungenügend, was schon daraus hervorgeht, daß die Periode des Rauchens des Schornsteins nur abgekürzt, nicht beseitigt wird.

Es ist daher dieser Apparat in der einen Richtung auf dem halben Wege stehen geblieben, während er in der anderen Richtung hinter dem zurückgeblieben ist, was Tredgold schon vor 39 Jahren geleistet hat.

R. Vogl bemerkt in seiner kürzlich in diesem Journal (Bd. CLXXII S. 262 und 339) erschienenen Kritik der rauchverzehrenden Feuerungsanlagen, indem er die Bedingungen der Rauchverbrennung bespricht, daß die Verdünnung worin sich die zu verbindenden Elemente in dem Gemisch von Gasen und Luft befinden, die Ursache sey, weßhalb die Verbrennung nie vollständig erfolge. Er vergleicht dieses Verhalten des gasförmigen Gemisches mit dem Eintropfen einer verdünnten Lösung schwefelsauren Salzes in eine Chlorbaryumlösung, welche letztere, wenn sie während dem Acte des Eintröpfelns zum plötzlichen Gefrieren gebracht würde, unzersetztes schwefelsaures Salz enthalten müßte. Da dieses aber nur dann stattfinden kann, wenn die Lösung während dem Acte gefriert und nicht stattfindet, wenn man der Reaction Zeit läßt oder durch Umrühren der Mischung die verschiedenen Salze in Contact bringt, so ist nicht einzusehen, warum dasselbe Mittel nicht auch anwendbar seyn soll um die Verbindung der brennbaren Gase mit dem Sauerstoffe der Luft zu bewerkstelligen. Dieses Mittel haben wir oben als „genügenden innigen Contact der gasförmigen Elemente“ bezeichnet.

Vogl behauptet ferner, daß selbst heiße Luft von 2000° nicht genügen würde, um kalte brennbare Gase zu entzünden, und glaubt

dennoch, daß die chemische Verwandtschaft der in Rede stehenden gasförmigen Stoffe mit der Temperatur zunehme.

Nachdem er die verschiedenen Mittel zur Rauchverbrennung durchgegangen hat, bespricht er den von ihm erfundenen Schüttel-Pultrost, welchen er als den besten rauchverzehrenden Apparat erklärt. [10]

Es kann zugegeben werden, daß dieser Schüttel-Pultrost, welcher auf demselben Principe wie die Einrichtung von Tredgold beruht, eine Verbesserung der letzteren ist, weil die Vertheilung der Kohle durch die mechanische Erschütterung der Roststäbe stattfindet und nicht die Geschicklichkeit des Heizers beansprucht; dagegen ist die Zuthat eines Luftventiles zur periodischen Vermehrung der Luft, wie oben schon bemerkt wurde, von sehr zweifelhaftem Erfolg. Ueberhaupt behauptet Vogl, es müsse die Zuleitung eines kleinen Luftüberschusses durch ein besonderes Ventil bei allen Arten von Rösten stattfinden, mit Ausnahme des Treppenrostes; warum dieser eine Ausnahme machen soll, ist von ihm nicht überzeugend nachgewiesen worden und es ist auch nicht einzusehen, warum die nothwendige Luftmenge nicht eben so gut, ja noch besser, durch die Brennstoffschichte auf dem Rost hindurchgeführt wird, denn gerade dadurch ist eine innige Mischung von brennbaren Gasen und Luft wenigstens erreichbar.

Wie durch den Schüttel-Pultrost und das Luftventil die von Vogl selbst geforderte hinlängliche Temperatur zur Verbrennung erhalten werden soll, ist weder abzusehen noch von ihm angegeben.

Daß bei solchen Discussionen die Disputanten sich in Widersprüche verwickeln, beweist am besten, daß die Frage von ihnen nur mangelhaft und einseitig aufgefaßt wird.

Jede Unregelmäßigkeit in der allmählich stattfindenden Zersetzung (trockenen Destillation) der Kohlen veranlaßt einen periodischen Ueberschuß von Destillationsproducten, welche unverbrannt Rauch bilden; die, wie bei Duméry's und Langens Vorrichtungen, nicht als Rauch sichtbaren unverbrannten Gase derselben sind als nicht wahrnehmbar für die Oekonomie des Brennstoffes noch gefährlicher. Es müßte also die Zuführung der Luft mit dem wechselnden Bedürfnisse Schritt halten können; dieß ist aber in der Praxis nicht realisirbar und es ist daher zweckmäßi-

---

[10] In einem Nachtrage zu seiner Abhandlung, im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 427, hat A. Vogl die Frage, ob sein Schüttel-Pultrost oder der Langen'sche Etagenrost den Vorzug verdient, als noch unentschieden erklärt, nachdem er Gelegenheit hatte sich zu überzeugen, daß die Beschickung des Langen'schen Rostes mit Kohlen nicht so schwierig ist wie er es sich früher vorstellte. A. d. Red.

ger, constant eine große Luftmenge durch die Brennstoffschichte hindurchzuziehen, wobei wenigstens der Verlust kleiner wird, als wenn unverbrannte Gase entweichen, vorausgesetzt daß man für eine hinlängliche Heizfläche sorgt. Da man jedoch bei jedem periodischen Aufgeben von Brennstoff auch einen periodisch wechselnden Nutzeffect erhalten wird, so ist und bleibt das einzig rationelle Mittel die continuirliche regelmäßige Beschickung.

Nun haben die Apparate von Collier, Taillefer ꝛc. sich als unpraktisch erwiesen, weil sie zu complicirt sind und theilweise zu viel Kraft erfordern; aber schon im Jahre 1838 hat Bischof ein anderes Mittel angegeben, welches die continuirliche, allmähliche und regelmäßige Zersetzung des Brennstoffes ermöglicht und allen Anforderungen entsprechen wird, sobald man nebst dieser Bedingung auch die anderen zur vollkommenen Verbrennung erforderlichen zur richtigen Anwendung bringt. Diese Methode, die sogenannte Gasfeuerung, besteht in der an getrenntem Orte stattfindenden Umwandlung der Brennstoffe in brennbare Gase und sie allein verdient als rationelle Verbrennung bezeichnet zu werden.

Wenn Beaufumé und Andere mit derselben ihren Zweck nicht erreichten, so rührt dieß einfach daher, daß sie die übrigen Bedingungen zur vollkommenen Verbrennung nicht oder nicht richtig erfüllt haben; aber diese Methode ist der einzige Weg, auf welchem eine in jedem Moment gleich vollkommene Verbrennung und folglich auch ein möglichst ökonomischer Betrieb zu erzielen ist.

Was nun die Verwendung der aus dem Brennstoff im Maximum erzeugten Wärme anbetrifft, so kann dieselbe bei hinlänglicher Heizfläche auch ausgenutzt werden, nur wird der Verlust durch die Ofenwände um so größer werden, als durch Vermehrung der Heizflächen den Verbrennungsproducten ein entsprechend längerer Weg im Ofen angewiesen wird.

Es ist daher, abgesehen von den größeren Anschaffungskosten größerer Heizflächen, von einiger Wichtigkeit, dieselben so weit zu beschränken, als die absolute Nothwendigkeit es gestattet.

Dazu dienen, wie wir oben gesehen haben, zwei Mittel: die Bewegung des Wärme aufnehmenden Wassers und der sichere innige Contact der Heizflächen mit den Verbrennungsproducten.

Es soll sogar versucht worden seyn, die Bewegung des Wassers durch äußerliche, mechanische Kraft beanspruchende Mittel zu bewerkstelligen; mit welchem Erfolge, ist nicht bekannt geworden, es ist aber kaum anzunehmen, daß der Kraftaufwand mit dem Vortheile in richti-

gem Verhältnisse steht und es bleibt daher zu untersuchen, wie die Bewegung des Wassers auf andere Weise befördert werden kann.

Sowohl bei denjenigen Heizflächen, welche von Verbrennungsproducten bestrichen werden, die noch heiß genug sind um Dampf zu bilden, als bei denen, welche das Wasser nur vorwärmen, wird die Wirkung um so vortheilhafter seyn, je mehr sie sich der verticalen Richtung nähern, weil dann der Dampf sowohl als das an der Heizfläche wärmer gewordene Wasser sich mit dem geringsten Widerstande nach oben bewegen. Es wird daher Aufgabe, die Dampfgeneratoren nach diesem Principe zu bauen. (Man s. den Artikel meiner „pyrotechnischen Rundschau" in diesem Journal Bd. CLXVI S. 51.)

Diesem Principe widerstreitet der Contact der Verbrennungsproducte mit den Heizflächen, wenn erstere von unten nach oben strömen; nehmen dieselben hingegen ihren Weg von oben nach unten mit hinlänglich kleiner Geschwindigkeit um den Querschnitt ganz auszufüllen, so wird das System theoretisch vollkommen. Es wird dadurch aber nur theoretisch vollkommen, denn die Verbrennungsproducte werden bei diesem gleichförmigen Niedergehen auch viel mehr Wärme an die Ofenmauern transmittiren, wodurch ein Verlust entstehen kann, welcher größer als der beabsichtigte Vortheil ist. Diese Anordnung erheischt daher noch die Modification, daß die abwärts ziehenden Verbrennungsproducte allseitig mit Wasserschichten umgeben werden, welche deren Wärme nützlich aufzunehmen vermögen.

Prof. Zeuner hat vor einiger Zeit die Anwendung der Ventilatoren als Zugmittel bei Dampfkesselfeuerungen empfohlen, um die Ausnutzung der Wärme der Verbrennungsproducte zu ermöglichen. [11] Wir haben oben gesehen, daß 4 bis 5 Quadratfuß Heizfläche genügen, um die Verbrennungsproducte auf die Temperatur des Kessels von circa 120° zu bringen; das Gebläse würde also bloß den Wärmegehalt der letzteren noch zur Verwendung bringen, und dieser ist $7509 - 7161 = 348$ W. E. per 1 Pfd. Kohle $= \frac{348}{640} = 0{,}54$ Pfd. Dampf. Und verbrennen wir per Stunde 100 Pfd. Kohle, was per Secunde im Maximum 0,198 Pfd. Luft gibt, so wird die erforderliche Kraft in Fußpfunden erhalten, wenn wir die zur Ueberwindung aller Widerstände nöthige Druckhöhe, in Luft ausgedrückt, mit dieser Zahl multipliciren. Da diese Druckhöhe doch wenigstens zu 20′ angenommen werden muß, so wird der erforderliche Kraftaufwand $= 0{,}198 \cdot 20 = 3{,}96$ oder 4 Fußpfund. Diese

[11] Polytechn. Journal Bd. CL S. 322.

Kraft wäre allerdings aus 100 . 0,54 = 54 Pfd. Dampf per Stunde wohl erhältlich, es fragt sich aber dennoch, ob der dadurch gewonnene Vortheil die Kosten der Anschaffung, Instandhaltung, Beaufsichtigung und Oelung des Gebläses und der Betriebsmaschine lohnen würde. Ich glaube, daß sich die Anwendung dieses Verfahren nur in speciellen Fällen lohnen würde, z. B. bei Marine-Dampfkesseln, wo dem Kamin nicht leicht eine hinreichende Höhe gegeben werden kann.

Indessen könnte die Anwendung eines Gebläses gerade in Beziehung auf constanten Contact der Verbrennungsproducte mit den Heizflächen von vortheilhaftem Einflusse seyn und dadurch ein Factor mehr zu Gunsten desselben auftreten; denn die in die Transmissionscanäle eingeblasenen Verbrennungsproducte verhalten sich anders als wenn dieselben aspirirt werden, indem sie, besonders bei einiger Verengung der Austrittsöffnung, stets den Querschnitt auszufüllen streben, durch welchen sie getrieben werden, vorausgesetzt daß dieser nicht zu groß ist.

Es gibt aber noch ein rationelleres Mittel als das Gebläse, um das Vordrängen der Verbrennungsproducte zu bewirken; dasselbe besteht darin, den Herd so tief unter der Heizfläche anzubringen, daß die Verbrennungsproducte durch ihr Aufsteigen die erforderliche Kraft erzeugen. Die nöthige Druckhöhe um die Gase durch den Apparat durchzuführen = P = 20′ angenommen, wird erzeugt, wenn die Verbrennungsproducte

deren Anfangstemperaturen:

1409^0	1916^0
2276^0	2661^0

deren specifische Gewichte = s . y =

0,16223 . 1,0251	0,12465 . 0,97269 =
0,1663	0,12124
0,10704 . 1,0048	0,093 . 1,0492 =
0,10755	0,097576

$$\frac{P}{1 - sy} = h$$

$$h = \frac{20}{1 - 0{,}1663} = 24' \qquad \frac{20}{1 - 0{,}12124} = 23'$$

$$\frac{20}{1 - 0{,}10755} = 22' \qquad \frac{20}{1 - 097576} = 21'$$

hoch zu steigen haben. [12]

[12] Der Verfasser hat diese Rechnung zuerst in seinem Werke: „Die Heizung und Ventilation in Fabrikgebäuden, Stuttgart 1861, Verlag von Carl Mäcken" (in der Vorrede S. IV) angegeben. Es ist bequemer, statt der gewöhnlichen Formel

Nun ist es allerdings nicht überall thunlich, die Feuerung 24′ unter dem Kessel anzubringen; es kann aber Fälle geben, wo eine solche Anordnung, welche den Schornstein ganz entbehrlich macht, mit Nutzen anzuwenden seyn wird. Durch einen so langen Steigcanal würde auch den Bedingungen der vollkommenen Verbrennung wirksamst entsprochen, und diese müßen wir vor Allem anstreben, um den für die Industrie so wichtigen Wasserdampf so wohlfeil als möglich erzeugen zu können.

XI.

Verfahren zur Uebertragung der Negativs auf Gelatine; von J. W. Swan.

Aus dem photographischen Archiv, Juni 1864, S. 265.

Das Negativ wird in gewöhnlicher Weise aufgenommen und nachdem die Collodiumschicht trocken geworden, bis zu 35° C. erwärmt. Dann wird es horizontal gelegt und die Schicht mit folgender (warmen) Auflösung übergossen:

Gelatine	15	Gramme
Wasser	60	„
Glycerin	1	„

Für eine Platte von 9 × 7 Zoll braucht man circa 30 Gramme von dieser Lösung.

Nachdem man die nöthige Menge mitten auf die Platte gegossen, neigt man diese und breitet die Gelatine mit Hülfe eines Glasstäbchens

---

$v = \sqrt{\frac{2ghat}{1+at}}$ zu setzen: $v = \sqrt{2gh - hsy}$, worin s das specifische Gewicht der Verbrennungsproducte, welches sie durch die Temperatur erlangen (Tabelle XIX in demselben Buche) und y das specifische Gewicht, welches ihrer Zusammensetzung zukommt (in den Tabellen XXVIII bis XXXI dieses Buches für mehrere Fälle angegeben).

Es sind dann: $2ghat = P = h - hsy$

$$h = \frac{P}{1 - sy} \qquad sy = 1 - \frac{P}{h}.$$

Nun ist für extensive Feuerung die Anfangstemperatur = 1409°, daher $s = 0{,}16223$, $y = 1{,}0251$ und $h = \frac{P}{1-sy} = 24' = \frac{20}{1 - (0{,}16223 \,.\, 1{,}0251)}$.

A. d. Red.

gleichmäßig aus, wobei man die Bildung von Luftblasen vermeidet. Die Platte muß nun ganz horizontal liegen bleiben, bis die Gelatine erstarrt ist; dann wird sie in einen Kasten gesetzt, worin die Schicht, vor Staub geschützt, trocknen kann. Nach Verlauf von 24 Stunden überzieht man die Gelatine mit Negativlack (Spirituslack); schneidet die Schicht mit einem Federmesser $^1/_4$ Zoll um den Rand der Platte herum durch, und hebt dann das Bild ab.

Zu bemerken ist, daß das Collodium nicht zu dünn seyn darf; daß man die Gelatine durch Eiweiß klären und durch Flanell gießen muß, welches kurz vorher in warmes Wasser getaucht wurde, und daß die Platte beim Auftragen des Spirituslacks nicht zu sehr erwärmt werden darf.

Das Glycerin wird zugesetzt, damit die Gelatine nicht zu trocken wird, ist aber entbehrlich. Die Collodiumoberfläche ist erstaunlich hart und wird beim Drucken nicht leiden; übrigens kann man sie der Vorsicht halber noch firnissen.

Beim Abdrucken auf Chlorsilberpapier muß die Gelatineseite aufgelegt werden, indem sonst das Bild umgekehrt kommt. Beim Tuschcopirverfahren aber wird die Collodiumseite mit dem sensitiven Stoffe in Verbindung gebracht. Es wird auf diese Weise Detail von mikroskopischer Feinheit erhalten.

XII.

Neues Verfahren zur Darstellung der Kohlebilder, von J. W. Swan.

Aus dem photographischen Archiv, Juni 1864, S. 255.

So schön auch die gewöhnliche Chlorsilber-Photographie ist, wenn sie aus den Händen des Druckers kommt, man kann sich bei ihrem Anblick des Gedankens nicht erwehren, daß diese Art von Bildern dem Verbleichen unterworfen ist.

Man hat seit lange nach einem Verfahren gesucht, welches photographische Abdrücke von verläßlicher Haltbarkeit liefert, und dabei auch an die Kohle gedacht; sogar unzählige Versuche sind von vielen Forschern angestellt worden, um die Kohle in einer Weise zu benutzen, daß die damit erzeugten Bilder den Chlorsilber-Bildern möglichst an Schönheit

nahe kommen. Aber keines der vorgeschlagenen Verfahren hat hinreichend schöne Resultate gegeben, oder war genügend einfach, um in die Praxis sich einführen zu lassen.

Es ist mir nun durch die Herstellung eines neuen Stoffes, der biegsam ist wie Papier, durchsichtig und glatt wie Glas, gelungen, gute Resultate auf ganz einfachem Wege zu erhalten. [13]

Dieser Stoff, der die photogenische Substanz zu tragen bestimmt ist, besteht aus Collodium und Gelatine; letztere enthält ein Chromsalz, Kohle und Zuckerstoff. Das chemische Princip, welches ich in Anwendung bringe, ist die von Ponton vor 25 Jahren aufgefundene Thatsache, daß Gelatine, wenn man sie in Verbindung mit einem Chromsalz der Sonne aussetzt, unlöslich in heißem Wasser wird.

Dieses Princip erlaubt eine mannichfaltige Anwendung in der Photographie; am einfachsten mischt man die Gelatine und das Chromsalz mit einem Farbstoff und überzieht das Papier damit. Dieses Papier belichtet man unter einem Negativ und wascht dann die nicht durch das Licht veränderten Stellen fort. Die belichteten Stellen sind unlöslich geworden, bleiben daher am Papier haften und erzeugen das Bild. Bei Negativs mit Halbtönen aber ist diese Operationsweise nicht anwendbar, denn die Wirkung des Lichts beginnt an der Oberfläche und erstreckt sich mehr oder weniger tief durch die Dicke der sensitiven Schicht. Wo das Licht am stärksten gewirkt hat, ist vielleicht die ganze Dicke der Schicht unlöslich geworden. Aber wo das Licht durch den Mittelton des Negativs geschwächt wurde, hat es die Schicht etwa nur bis zur Hälfte unlöslich machen können. Diese unlösliche Hälfte ist aber die obere; beim Waschen wird die untere Hälfte entfernt und sie nimmt die obere mit sich fort; oder die obere Schicht ist schon zu fest geworden, und dann hält sie die untere löslich gebliebene Partie fest, so daß Halbtöne sich nicht wiedergeben lassen. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, schlug Blair vor, von der Rückseite des Papiers her zu belichten. Da in diesem Falle die an den Stellen der Halbtöne entstehende convertirte Hälfte dem Papier zunächst liegt, an dem sie fest haftet, so

---

[13] Hr. Swan theilte im Monat April d. J. in der Londoner photographischen Gesellschaft vor einer ungewöhnlich zahlreichen Versammlung sein neues Kohle-Verfahren mit, unter Vorlage einer großen Anzahl Proben, welche Darstellungen aller Art, von Kartengröße bis zu Bildern von 8 und 10 Zoll, umfaßten. Nach dem Urtheil der Versammlung war in den größeren Bildern das Vollkommenste, was die Photographie bis jetzt geleistet, erreicht und wurden dieselben sogar von dem Vorsitzenden der Gesellschaft, Hrn. Bedford, höher als Silberbilder gestellt, welche sie, nach seinem Urtheil, durch brillantes Aussehen, Zartheit der Details und Klarheit weit übertreffen.

A. d. Red.

war allerdings auf solchem Wege schon etwas besseres zu erzielen, jedoch trat dabei der Uebelstand ein, daß die Bilder, weil man durch das Papier hindurch belichten mußte, unscharf wurden und nur sehr langsam entstanden.

Das Papier habe ich nun durch den oben erwähnten biegsamen Stoff ersetzt, der dem Durchgange des Lichts keinerlei Hindernisse in den Weg setzt.

Die Gelatinemischung bereite ich aus einem Theil gesättigter Lösung von doppelt-chromsaurem Ammoniak (1 Theil des Salzes in drei Theilen Wasser), zwei Theilen Gelatine, einem Theil Zucker und acht Theilen Wasser; und soviel chinesischer Tusche, daß eine hinreichend schwarze Farbe entsteht. Außerdem können zur Aenderung des Tones Indigo und Carmin, oder andere Farbstoffe zugesetzt werden.

Die sensitive Tafel wird gebildet, indem man eine Glasplatte mit Collodium, und darauf mit der Gelatinemischung überzieht. Die beiden Schichten haften fest zusammen, und werden nach dem Trocknen vom Glase getrennt.

Die Tafeln können ganz wie Papier behandelt werden, man zerschneidet sie nach Belieben. Ihre Empfindlichkeit ist bedeutend größer als die des Chlorsilberpapiers, man hat sie demnach vorsichtig aufzubewahren.

Das Drucken geschieht in gewöhnlicher Weise; die collodionirte Seite kommt auf das Negativ zu liegen. Nach wenigen Versuchen wird man die nöthige Belichtungszeit ziemlich genau treffen. Eine zu lange Belichtung ist übrigens bei diesem Verfahren viel weniger schädlich als beim Chlorsilber-Verfahren.

Ich bin jetzt damit beschäftigt, ein praktisches Photometer zu construiren, dessen Anwendung beim Exponiren eine große Sicherheit geben wird.

Wenn man die Tafel aus dem Copirrahmen nimmt, ist das Bild schwach sichtbar; man klebt es nun mit der Collodiumseite auf ein Stück Papier, welches ihm beim Hervorrufen als Unterlage dienen soll. Das Aufkleben kann mit Stärkekleister geschehen; auch eine Auflösung von Kautschuk und Dammar in Benzin eignet sich dazu.

Nachdem man das Bild aufgeklebt hat, taucht man es in Wasser von etwa 37° C. Das Wasser löst sofort die nicht belichteten Stellen auf und nach einigen Minuten ist das Bild vollständig sichtbar.

Man lasse indessen das Wasser lange genug einwirken, um alles doppelt-chromsaure Salz lösen zu können, auch wechsle man das Wasser einigemal. Ich lasse die Bilder zwei Stunden im Wasser liegen. Wenn

die Belichtungszeit stark überschritten wurde, nehme man heißeres Wasser. Ehe ich die Bilder aus dem Wasser nehme, übergehe ich sie mit einem breiten weichen Pinsel, und darauf spüle ich sie nochmals mit reinem Wasser ab, um alle anhaftenden fremden Partikeln von der Oberfläche zu entfernen.

Sodann werden die Abdrücke zum Trocknen aufgehängt, auf Cartonpapier geklebt und satinirt.

Wenn der Abdruck von einem Glasnegativ gemacht wurde, so ist er umgekehrt. Ist dieß ein Hinderniß, so klebe man den Abdruck (mit der Bildseite) mit Leim oder Kleister auf Cartonpapier und entferne nach dem Trocknen das vor dem Auswaschen aufgeklebte Papier. Dieses löst sich leicht ab, wenn man es mit Benzol bestreicht. Die Collodiumschicht ist in diesem Fall wieder oben.

Das Uebertragen ist nicht sehr umständlich; einfacher aber ist es immerhin, das Negativ vom Glase abzulösen (siehe den vorhergehenden Artikel des Verfassers) und die empfindliche Tafel mit der Rückseite desselben in Berührung zu bringen. Das Ablösen der Schicht mit dem Negativ vom Glase ist durchaus nicht schwierig oder gefahrvoll.

Die chinesische Tusche kann durch andere ähnliche Stoffe ersetzt, oder mit anderen Farben verbunden werden, z. B. mit Anilinfarben.

Man hat auch Kohle, die durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Zucker dargestellt wurde, für das Kohleverfahren vorgeschlagen. Ich glaube aber nicht, daß sie anwendbar seyn wird, denn die Partikeln streben zu agglomeriren, wie fein man sie auch zerreiben mag. Lampenschwarz ist aus demselben Grunde zu verwerfen.

XIII.

Ueber den Zahnkitt aus Zinkoxyd und Zinkchlorid; von Dr. W. Kubel.

Die meisten Vorschriften zu diesem bekannten Zahnkitte enthalten keine Angaben über Darstellung des hierzu tauglichen Zinkoxyds und doch ist es zur Hervorbringung einer guten Kittmasse durchaus nothwendig, dasselbe in einem Zustande von großer Dichtigkeit zu verwenden.

Sorel[14] gibt an, daß die aus Zinkoxyd und Chlorzink erhaltene Masse um so härter sey, je concentrirter das Chlorid und je schwerer das Zinkoxyd war; er verwendet die geschlämmten Rückstände von der Zinkweißfabrication oder geglühtes gewöhnliches Zinkoxyd; letzteres ist jedoch zu locker (wenn es nicht mittelst eines Gebläses einer sehr starken Glühhitze ausgesetzt wird), es erhärtet mit Chlorzink zu rasch, die Masse ist meist bröcklich. Um das rasche Erhärten zu verhindern, schlägt Sorel einen Zusatz von Borax oder Salmiak zu der Chlorzinklösung vor, oder verwendet Zinkoxyd, welches vor dem Glühen mit einer verdünnten Boraxlösung angefeuchtet wurde. So dargestelltes Zinkoxyd hat schon eine ganz gute Dichtigkeit, die Erhärtung des Gemisches findet auch nicht sehr rasch statt.

Helm[15] untersuchte Suersen'schen Zahncement und fand denselben nur aus Zinkoxyd und Zinkchlorid zusammengesetzt. Er gibt Mischungen zur Herstellung verschieden gefärbter Cemente an, ohne die Darstellung des verwendeten Zinkoxyds zu beschreiben; ebenso Feichtinger,[16] welcher ausgeglühtes, nämlich kohlensäurefreies Zinkoxyd, gemischt mit Glaspulver, empfiehlt. Die Temperatur, bei welcher die Kohlensäure aus dem kohlensauren Zinkoxyd ausgetrieben wird, ist aber eine verhältnißmäßig niedrige, das so erhaltene Zinkoxyd daher sehr locker.

Ein hiesiger Zahnarzt gab mir vor einigen Jahren eine angeblich aus Frankfurt a. M. bezogene Zahnkittmasse zur Untersuchung; die Flüssigkeit war eine reine Chlorzinklösung, das Pulver reines Zinkoxyd, jedoch von einer mir noch nicht bekannten Beschaffenheit. Dasselbe hatte eine bedeutende Dichtigkeit, haftete nicht an den Glaswänden, war von blaß gelblicher Farbe und gab mit Zinkchlorid einen vortrefflichen Cement, der so langsam erhärtete, daß eine gute Bearbeitung möglich war.

Nach mehrfachen Versuchen wurde folgender bequeme Weg zur Darstellung eines Zinkoxydes von gleicher Beschaffenheit aufgefunden.

Käufliches Zinkoxyd (reines Zinkweiß) wird mit so viel concentrirter Salpetersäure befeuchtet, wobei sich die Masse stark erwärmt und zusammenballt, daß das Pulver vollständig mit der Säure getränkt ist. Die so erhaltene etwas feuchte, krümliche Masse wird in einem hessischen Tiegel einer starken Glühhitze ausgesetzt. Das resultirende Zinkoxyd ist stark zusammengesintert und sehr hart. Es muß auf's Feinste zerrieben

---

[14] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 130.
[15] Deßgl. Bd. CLIII S. 76.
[16] Deßgl. Bd. CL S. 78.

werden und gibt dann ein Pulver, welches dem oben beschriebenen vollständig gleicht. Zum Gebrauche wird dasselbe in einem Schälchen mit so viel Zinkchlorid von 1,9 bis 2,0 spec. Gewicht zusammengerührt, daß eine dicke knetbare Masse entsteht, welche in den schadhaften Zahn gebracht, nach wenigen Minuten eine sehr bedeutende Härte erlangt und von großer Haltbarkeit ist, wie der viel beschäftigte Zahnarzt nach mehrjähriger Verwendung versichert.

Soll die Masse einen Ton in's Graue erhalten, so läßt man das Pistill, womit das Zinkoxyd in einer Reibschale zerrieben wird, über einer leuchtenden Gasflamme leicht berußen, was nach Bedürfniß wiederholt wird; soll die Masse etwas gelber seyn, so wird eine geringe Menge Schwefelcadmium zugesetzt, welcher Zusatz dem von Ocker vorzuziehen ist, da öfter schon Schwärzung eines mit letzterem gefärbten Zahnkittes beobachtet wurde.

Braunschweig, im Juni 1864.

XIV.

Das Schwefelblei als Entfärbungsmittel für Pflanzensäuren; von Dr. Gräger.

Aus dem Archiv der Pharmacie, Bd. CXVIII S. 101.

Es ist eine allen Technikern wohlbekannte Thatsache, daß die Entfärbung von Pflanzensäuren-Laugen oft mit großen Schwierigkeiten und nicht selten auch mit empfindlichen Verlusten verbunden ist, anderer Uebelstände, namentlich der Verunreinigung der Säuren durch phosphorsauren Kalk, wenn man Knochenkohle anwendet, nicht zu gedenken. Nicht weniger störend ist die ungleiche Wirksamkeit der Knochenkohle, so daß oft große Mengen aufgewendet werden müssen, ehe sich die Säurelauge bis auf den nöthigen Grad entfärbt zeigt. Es wird hierdurch nicht allein die Menge des phosphorsauren Kalks vermehrt, auch das Auswaschen solcher großen Mengen von Knochenkohle verursacht ebenfalls Kosten und Zeitverlust. Angesichts dieser vielfachen unläugbaren Uebelstände bei Anwendung von Knochenkohle — gereinigte Thierkohle schließt sich ihres hohen Preises wegen schon von selbst aus, und würde auch, wenn der Kostenpunkt nicht in Betracht gezogen werden sollte, rücksichtlich der Verunreinigungen ähnliche Uebelstände zur Folge haben — darf

die Mittheilung eines Verfahrens, welches von diesen Uebelständen frei und zugleich weit billiger wäre, nur auf einen guten Empfang rechnen. Nach einer Reihe vieler und zum Theil selbst kostspieliger Versuche hat der Verf. ein solches Verfahren in der Anwendung des Schwefelbleies als Entfärbungsmittel für den oben bezeichneten Zweck aufgefunden, und kann dieses Verfahren allen Weinsäure-Fabrikanten um so mehr empfehlen, als in dem eigenen Betriebe, wo stets mit vielen Tausenden von Pfunden Säurelauge gearbeitet wird, die Erfahrung gemacht wurde, daß dasselbe die Anwendung der Knochen-, sowie auch der Stenhouse'schen Thierkohle in seiner Wirksamkeit bei weitem übertrifft, die Laugen in keiner Weise mit fremden Stoffen verunreinigt und noch weit billiger sich herausgestellt hat. Bei den durch Knochenkohle entfärbten Laugen ist es ein großer Uebelstand, daß, wenn auch die erste, selten auch die zweite Krystallisation nach dem gehörigen Eindampfen noch große, völlig klare Krystalle liefert, dieß bei den folgenden Krystallisationen nicht mehr der Fall ist, indem sich alsdann die Krystalle mit einer weißen Rinde oder Schicht von phosphorsauren Kalk umkleiden und so das Product unverkäuflich machen. Anfangs hielt Verfasser diese trübe weiße Schicht für Gyps, allein unter dem Mikroskope fand er bald, daß es kein Gyps war, und ein kleiner Besuch belehrte ihn, daß sie aus reinem phosphorsaurem Kalk bestand. Eine Wiederauflösung dieser Krystalle und Umkrystallisation der Säure gab kein besseres Resultat, so daß nichts übrig blieb, als die Lauge mit einer entsprechenden Menge Schwefelsäure zu versetzen, so die Phosphorsäure abzuscheiden und dann die Lauge wieder zur Krystallisation einzudampfen, die alsdann schließlich stark phosphorsäurehaltig wurde. Dieselben Erfahrungen mit denselben nachtheiligen Erfolgen wird man in jeder Weinsäurefabrik gemacht haben und noch machen, und es läßt sich wohl nicht läugnen, daß sie störend genug sind, um nicht den dringenden Wunsch nach einem besseren Verfahren rege zu machen.

Die Anwendung des Schwefelbleies zum Entfärben erfordert indessen einige, jedoch leicht zu erfüllende Vorsichtsmaßregeln; es muß reines Schwefelblei seyn und darf durchaus kein schwefelsaures Bleioxyd enthalten, welches in concentrirter Lauge von Weinsäure sehr leicht löslich ist, und also die Weinsäure verunreinigen würde.

Darstellung des Schwefelbleies.

Es konnte wohl, bei dem großen Bedarf an Schwefelblei, nicht daran gedacht werden, dasselbe in der Weise darzustellen, daß man Schwefelwasserstoffgas in eine Auflösung eines Bleisalzes leite; abgesehen

von dem unangenehmen Geruch und dem Nachtheil für die Gesundheit, würde man dadurch eine Operation in den Betrieb geführt haben, die nach allen Richtungen nur Störungen der unangenehmsten Art zur Folge gehabt hätte. Nachdem Verfasser daher erst die Ueberzeugung von der Vortrefflichkeit der Wirkung gewonnen, und auch für die eben in Arbeit befindliche Lauge die Menge Schwefelblei kennen gelernt hatte, die zum Entfärben einer gewissen Portion Säurelauge erforderlich war, wurde die dem Schwefelblei entsprechende Menge Bleizucker in Wasser gelöst und alsdann geradezu durch rohes Schwefelnatrium gefällt. Hierbei ist die Vorsicht zu beobachten, daß man unter allen Umständen einen Ueberschuß von Schwefelnatrium anwende, damit man nicht Gefahr laufe, das niemals fehlende schwefelsaure Bleioxyd unzersetzt zu lassen. Es genügt darum auch nicht, daß man in der über dem Niederschlage befindlichen Flüssigkeit kein Blei mehr findet; man muß im Gegentheil nach längerer Digestion bei öfterem Umrühren sich überzeugen, daß wirklich ein Ueberschuß von Schwefelnatrium in der Flüssigkeit vorhanden ist, indem man nur in diesem Falle sicher seyn kann, alles vorhandene schwefelsaure und kohlensaure Bleioxyd, sowie auch Chlorblei zerlegt zu haben. Man läßt nun absetzen, decantirt und wäscht in dem Bottich, worin man die Fällung vorgenommen, zunächst mit reinem Wasser, zuletzt mit solchem, dem man etwas Säure zugefügt hat, und schließlich auf einem Taylor'schen Filter vollkommen aus. Man verwendet das Schwefelblei im nassen Zustande, indem man es nach Bedürfniß der Säurelauge zufügt. Obgleich beim Erwärmen der Lauge mit dem Schwefelblei ein schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoffgas sich entwickelt, so hat der Verfasser doch niemals in der gereinigten Lauge auch nur eine Spur Blei gefunden.

Die so entfärbten Laugen liefern bis zum Schluß klare und ungefärbte Krystalle. Aus dem Vorstehenden ergibt sich zugleich, daß man Blei durch Schwefelsäure aus der Weinsäure nicht abscheiden kann; auch nicht umgekehrt. [17]

---

[17] Den jetzt fast constant auftretenden Bleigehalt der künstlichen Weinsäure findet man nach H. Ludwig am sichersten durch Neutralisiren der Säure mit Ammoniak, Zusatz von etwas Schwefelammonium und schwaches Ansäuren mit Salzsäure.

XV.

Ueber die verschiedenen Methoden der Fabrication der fetten Säuren; von H. L. Buff in Göttingen. [18]

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 16.

Eine Untersuchung der Fette von Braconnot hatte Resultate geliefert, welche zu der Idee hätten führen können, die Zersetzung der Fette für die Fabrication von Kerzen zu benutzen, doch scheint ein solcher Gedanke nicht eher als kurze Zeit nach dem Abschlusse der großen Untersuchung über die Fette von Chevreul [19] entstanden zu seyn.

Cambaceres war der Erste, welcher sein Bestreben dahin richtete, die erlangte Kenntniß über das Verhalten der Fette für die Gewerbthätigkeit zu benutzen. Zu demselben Zwecke verbanden sich Chevreul und Gay-Lussac. [20] Dieselben nahmen im Jahre 1825 in Frankreich ein Patent für die Fabrication der fetten Säuren und deren Anwendung für die Fabrication von Kerzen. Obgleich in der Patentbeschreibung von Chevreul und Gay-Lussac sich schon fast alle die verschiedenen wissenschaftlichen Principien angegeben finden, welche zu der Fabrication der fetten Säuren, bis auf den heutigen Tag, benutzt sind, so haben dieselben doch keinen materiellen Gewinn von ihren Bestrebungen in der Stearin-Industrie erlangt. Die Geschichte dieses Gewerbzweiges liefert ein höchst interessantes und lehrreiches Zeugniß, daß der Weg von der wissenschaftlichen Wahrheit zur nützlichen Anwendung für die Zwecke des Lebens sehr weit seyn kann, und zeigt, daß dieser Weg mit Vorsicht zu betreten und zu verfolgen ist.

Die meisten Gewerbe sind zusammengesetzt aus einer Reihe einzelner Operationen, auch das einfach scheinende Product der Gewerbthätigkeit besteht oft aus einer größeren Anzahl einzelner Dinge, welche genau zusammen passen müssen. Diese Verhältnisse sind vereinigt bei der Fabrication der fetten Säuren und den Endproducten dieser Fabrication, der Seife und der Kerzen.

---

18 Dieser Artikel ist aus des Verf. Inaugural-Dissertation „über die Fette und die Fabrication der Fettsäuren und des Glycerins", Göttingen 1863, entnommen.

19 Recherches sur les corps gras d'origine animale. 1823.

20 Report on miscellaneous manufactures and small wares, by Warren de la Rue and A. W. Hofmann. Londoner Ausstellung 1851.

Die Zersetzung der Fette, das Pressen der fetten Säuren, die Herstellung und Präparation der Dochte, das Gießen der Kerzen und endlich die Verwendung der Oelsäure in Form von Seife, jedes Stadium der Fabrication, macht die Schwierigkeiten, welche nur durch einen Aufwand von Opfern aller Art überwunden worden sind.

Die Absicht ist, in dem Folgenden nur die Zersetzung der Fette und die Gewinnung des Glycerins zu besprechen, und daher sollen die Schwierigkeiten, welche bei den anderen Operationen gefunden sind, und die Mittel, durch welche sie besiegt sind, unerörtert bleiben.

Verseifung der Fette.

Indem de Milly im Jahre 1831 Kalk anstatt der Alkalien zur Zersetzung der Fette in Anwendung brachte, stellte er die Fabrication auf eine ökonomische Grundlage und veranlaßte dadurch eine große und rasche Ausdehnung dieses Gewerbzweiges. Anfänglich benutzte derselbe 15 Proc. Kalk zur Verseifung des Talgs, später fand sich, daß 8—9 Proc. Kalk genügen, wenn die Verseifung in bedeckten Bottichen ausgeführt wird, und wenn die Masse bei der Verseifung gut durcheinander gearbeitet wird.

Die Verseifung wird in der Regel in großen starken, hölzernen Bottichen ausgeführt. Die Erhitzung erfolgt durch Dampf von einer Temperatur von 130—150° C. Derselbe tritt durch ein Rohr in den Bottich, am Boden desselben mündet es in ein ringförmiges Rohr mit vielen kleinen Oeffnungen. Auf einen Gewichtstheil Talg oder eines Gemisches von Talg und Palmöl werden etwa zwei Gewichtstheile Wasser gegeben und wird durch Einleiten von Dampf die Temperatur auf 100° gesteigert. Alsdann wird der Kalk, welcher mit Wasser zu einer Milch angemacht ist, nach und nach unter Umrühren langsam hinzugefügt. Entweder wird nun durch Handarbeit, bei offener Kufe und unter fortgesetztem Einleiten von Dampf, umgerührt, bis die Verseifung des Fettes vollständig eingetreten und eine trockene, körnige Kalkseife gebildet ist; oder es wird durch einen Mechanismus umgerührt und die Kufe geschlossen, so daß im Inneren derselben eine 100° überschreitende Temperatur entsteht. In diesem letzteren Falle genügen 8—9 Proc. Kalk um eine harte, trockene Seife zu bilden.

Nachdem die Verseifung beendigt ist, wird das glycerinhaltende Wasser abgelassen und die Kalkseife nach dem Erkalten zwischen Walzen gemahlen. Die gemahlene Seife kommt alsdann in einen mit Blei ausgeschlagenen Bottich, welcher auf ähnliche Weise wie der Verseifungsbottich mit einem Dampfrohre versehen ist, und es werden wieder für

je einen Gewichtstheil Fett etwa zwei Gewichtstheile Wasser angewandt. Zu dem Wasser ist vorher die nöthige Menge Salzsäure oder Schwefelsäure gegeben und zwar 10—15 Proc. mehr, als sich aus den Aequivalent-Gewichten des Kalkes und der Säuren berechnet, indem es darauf ankommt, die Seife so vollständig als möglich zu zersetzen.

Durch Einleiten von Dampf wird der Inhalt des Bottichs erwärmt, und durch Umrühren wird die bald eintretende Zersetzung der Kalkseife befördert. Die fetten Säuren scheiden sich aus und sammeln sich auf der sauren Salzlauge schwimmend. Nachdem die Zersetzung beendigt ist und die Fettmasse klar geworden, wird dieselbe in einem anderen Bottich gekocht und noch einige Mal mit verdünnter Schwefelsäure und alsdann mit reinem Wasser gut ausgewaschen.

Die Salzsäure oder Schwefelsäure verursacht große Kosten, und da die Kalksalze, welche entstehen, ohne Werth sind, große Verluste. Wird Schwefelsäure zur Zersetzung der Kalkseife angewandt, so entsteht Gyps, und da derselbe nicht löslich in der benutzten Menge Wasser ist, so scheidet er sich im festen Zustande aus und hüllt die große Menge desselben eine nicht unerhebliche Quantität Kalkseife ein, diese entgeht der Zersetzung und bildet eine weitere Ursache von Verlusten. Aus diesen Gründen war das Bestreben vielfach dahin gerichtet, den Verbrauch an Kalk noch weiter einzuschränken, und fand de Milly, daß der Kalkzusatz auf 4 Proc. ermäßigt werden könne, wenn das Gemisch von Fett, Kalk und Wasser einer höheren Temperatur ausgesetzt würde.

Ueber diese Verbesserung liegt ein Bericht von Pelouze vor.[21] Derselbe bestätigte durch einige Versuche, daß neutrale Seife die neutralen Fette zersetzen könne. Zu einem solchen Versuche bereitete er eine Kalkseife durch doppelte Zersetzung, indem er eine Auflösung von Chlorcalcium in eine Auflösung von käuflicher Seife goß. Den gut ausgewaschenen Niederschlag gab er in einen Papin'schen Topf mit seinem gleichen Gewichte Wasser und 40 Procent Olivenöl. Nachdem das Gemisch etwa 3 Stunden lang einer Temperatur von 155—160° C. ausgesetzt worden war, fand sich, daß das in dem Topfe enthaltene Wasser beim Abdampfen Glycerin lieferte, und daß die entstandene Seife nach der Zersetzung durch Salzsäure, ein vollkommen gesäuertes, in der Kälte in Alkohol und schwacher Kalilauge vollständig lösliches Fett gab.

Ein zweiter Versuch wurde direct mit Marseiller Seife gemacht und ergab dasselbe Resultat. Die Zersetzung des neutralen Fettes war auch in diesem Falle eine vollständige.

---

[21] Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVIII S. 422.

Nach einem Berichte von Gaultier de Claubry[22] soll de Milly in seiner Fabrik die Zersetzung der Fette vermittelst 2 Proc. Kalk und unter einem Druck von 8 Atmosphären (172° C.) ausführen.

Nachdem mir die Mittheilung von Pelouze bekannt geworden war, habe ich die Methode der Verseifung durch Seife einer experimentellen Prüfung unterworfen, und zu diesem Zwecke 50 Grm. Talg, 2 Grm. Kalk und 25 Grm. Wasser 8 Stunden lang einer Temperatur von 160° ausgesetzt. Die Fettmasse hatte nicht das Ansehen einer homogenen Verbindung. Nachdem sie mit Salzsäure gewaschen und das vom Kalk befreite Fett erstarrt war, zeigte es sich daß dasselbe vorwiegend aus unzersetztem Talg bestand.

Ein zweiter Versuch, in gleicher Weise ausgeführt, nur mit einer doppelt so großen Menge Wasser, gab kein besseres Resultat.

Der Bericht von Gaultier de Claubry veranlaßte mich, die Prüfung dieser Methode nochmals aufzunehmen. Die Frage warf sich auf, ob die Gegenwart von Alkali bei dieser Verseifungsart nöthig sey, und ich suchte durch Versuche diese Frage zu beantworten. Es wurden 50 Grm. Talg mit 25 Grm. Wasser und 1 Grm. Natron im Papin'schen Topfe und im Oelbade drei Stunden lang einer Temperatur von 155 bis 160° C. ausgesetzt.

Das Resultat war ein entschieden besseres als dasjenige, welches bei den früheren Versuchen erhalten war, doch war den fetten Säuren noch viel unzersetztes Fett beigemischt.

Ein zweiter Versuch wurde ebenfalls mit 2 Proc. Natron angestellt, aber es wurde 8 Stunden lang auf 170° erhitzt.

Beim Abdampfen des alkalisch reagirenden Wassers blieb ein ansehnlicher Rückstand von Glycerin. Die Bildung einer sauren Seife war vollständig erfolgt. Nachdem dieselbe durch Salzsäure zersetzt war, bestand die Masse dem Ansehen nach aus vollständig gesäuertem Fette. Dieselbe war leicht löslich in kaltem Alkohol, entwickelte aus einer Lösung von Soda beim Erhitzen Kohlensäure und bildete eine Seife. Die langsam erkaltete Masse war gut krystallisirt und konnte durch Pressen die Oelsäure von den festen Säuren getrennt werden.

Es war nun festgestellt, daß Alkali die Fette unter den angegebenen Verhältnissen vollständig zersetzen kann und blieb nur noch übrig zu untersuchen, ob Kalk mit wenig Alkali die Verseifung ebenfalls herbeiführen würde.

---

[22] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 232.

Zu diesem Zwecke wurden 50 Grm. Talg, 25 Grm. Wasser, 0,25 Grm. Natron und 1,75 Grm. Kalk 5 Stunden lang auf 155—160° C., entsprechend einem Drucke von 6 Atmosphären, erhitzt. Die Verseifung war eine vollständige.

Bei einem zweiten Versuche wurde dieselbe Quantität Talg, gleichfalls $^1/_2$ Procent Natron, aber nur $1^1/_2$ Proc. Kalk benutzt. Das Erhitzen auf eine Temperatur von 172° C., entsprechend einem Drucke von 8 Atmosphären, dauerte 8 Stunden. Auch in diesem Falle war die Verseifung eine vollständige.

Bei einem anderen Versuche wurde ein Gemisch von Talg und Palmöl, aus gleichen Theilen der beiden Fette bestehend, auf die gleiche Weise vollständig verseift.

Das Ergebniß der Versuche ist hiernach, daß in der That die vollständige Verseifung der Fette durch 4, resp. 2 Proc. Basis erzielt werden kann. Weiter ist aber festgestellt, daß Kalk ohne Zusatz von Alkali hierzu nicht geeignet ist.

Wahrscheinlich ist eine ganz geringe Menge Alkali genügend, um unter den angegebenen Verhältnissen die Verseifung herbeizuführen.

Zur Erklärung des Vorganges hat Pelouze angenommen, daß bei den fraglichen Reactionen das Wasser bei einer Temperatur von 150 bis 160° eine neutrale Seife in eine saure und eine sehr basische Seife zersetzen könne, und daß letztere dann auf eine neue Quantität Fett, so wie freies Alkali wirke. Dieser Erklärung fügt Pelouze hinzu, daß der Versuch de Milly's, von welchem er ausgegangen sey, sich auf analoge Weise erkläre. Wenn wir uns erinnern, daß Kalkseife in Wasser unlöslich, Kalkhydrat in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser noch weniger löslich ist, so erscheint es nicht wahrscheinlich, um nicht zu sagen unmöglich, daß sich Kalkseife durch Einwirkung von Wasser in saure Seife und lösliche basische Seife zersetze, und es konnte daher vermuthet werden, daß Kalk ohne Zusatz von Alkali, die Zersetzung nicht herbeiführen würde. Der Versuch hat gezeigt, daß die Erwartung eine richtige war. Sobald neben dem Kalke noch Alkali mitwirkt, erscheint es möglich anzunehmen, daß letzteres die Verseifung ausführt und daß die entstandene Natronseife sich alsdann in saures und basisches Salz durch die Einwirkung des Wassers zersetzt. Das saure Natronsalz tritt dann weiter mit der gleichzeitig entstandenen Kalkseife in Wechselwirkung und bildet saure Kalkseife als in Wasser unlösliches Salz, alles Natron bleibt als basisches Salz im Wasser gelöst. Die wässerige Flüssigkeit, welche beim Abdampfen Glycerin lieferte, reagirte in allen Fällen stark alkalisch und zeigte also an, daß neben der sauren Seife eine alkalische

Seife oder vielmehr freies Alkali und etwas Seife im Wasser gelöst vorhanden war.

Zur Erklärung der Verseifung durch Seife läßt sich auch noch annehmen, daß das Alkali dem Wasser die Fähigkeit ertheilt, das Fett zu benetzen und daß es somit eine innigere Berührung veranlaßt, daß in Folge dessen die Zersetzung des Fettes durch Wasser bei einer niedrigeren Temperatur und in kürzerer Zeit herbeigeführt wird, als ohne die Gegenwart einer Substanz, welche die innige Berührung der beiden Agentien vermittelt. Der Kalk dient in diesem Falle ebenfalls dazu die entstandene saure Alkaliseife, welche eine gewisse Menge Alkali unthätig machen würde, zu zersetzen und das Alkali frei zu machen.

Die Versuche von Pelouze hatten festgestellt, daß neutrale Seife die Fette verseifen kann, aber dieselben haben die Frage, ob 4 Proc. Kalk genügend zur Verseifung sind, nicht beantwortet. Die Quantität Seife, welche Pelouze benutzte, war zu groß, auch benutzte derselbe bei seinen Versuchen nicht reinen Kalk. Zu dem ersten Versuche war allerdings eine Kalkseife dargestellt, die Methode der Darstellung macht es aber sehr wahrscheinlich, daß dieselbe noch Natronseife enthielt.

Im Falle de Milly, wie der Bericht von G. de Claubry mittheilt, durch 2 Proc. Kalk die Fette verseift, läßt sich vermuthen, daß der benutzte Kalk Alkali enthält.

Die saure Kalkseife, welche bei den erwähnten Versuchen entstanden war, enthielt auf jedes Atom Metall 4 bis 5 Atome Fettsäure.

Die Fragen, ob bei dieser Methode der Verseifung, wie zu erwarten ist, weniger als $\frac{1}{2}$ Proc. Natron ausreichend sey, und ob weniger als 50 Proc. Wasser genügend sind und endlich, ob die Zeitdauer der Einwirkung noch abgekürzt werden kann, habe ich nicht zu beantworten gesucht.

Die Methode der Hochdruckverseifung empfiehlt sich zur Anwendung durch verschiedene Vorzüge. Zeit, Arbeitskraft, Brennmaterial, Kalk und Säure werden gespart. Die Verluste von Fett, welche eintreten, wenn die Kalkseife durch Schwefelsäure zersetzt wird, werden verringert. Die kleinere Quantität Wasser erleichtert die Gewinnung des Glycerins. Hierbei erscheint es wahrscheinlich, daß dasselbe Wasser öfters, bis der Gehalt an Glycerin eine bestimmte Höhe erreicht hat, benutzt werden könne.

Eine genaue Beschreibung und Zeichnung der für die Fabrication nach der Methode der Verseifung durch Seife nöthigen Apparate findet sich in der Mittheilung von G. de Claubry.[23]

---

[23] Polytechn. Journal, 1861, Bd. CLX S. 232.

Hier sey nur erwähnt, daß zu der Verseifung ein starker kupferner Kessel dient, und daß die Erhitzung durch Einleiten von Dampf, welcher die nöthige Spannung besitzt, erfolgt.

Destillation der Fette und der fetten Säuren.

Chevreul hatte schon gefunden, daß sich einige Fette im Vacuum destilliren lassen und gleichfalls, daß einige fette Säuren, ohne Zersetzung zu erleiden, destillirt werden können. In einem Patente, welches Gay-Lussac 1825 unter dem Namen von M. Poole in England nahm, gab derselbe an, daß durch Einleiten von Wasserdampf in den Destillirkessel die Verdampfung der Fettsäuren erleichtert würde. Dieses Patent soll zu keiner Anwendung gekommen seyn. Die Destillation der Fette kam zuerst in Aufnahme bei den Fettsäuren, welche durch die Einwirkung der Schwefelsäure aus den Fetten erhalten wurden und fällt aus diesem Grunde die Geschichte der Destillation der Fette mit der Geschichte der Zersetzung derselben durch Schwefelsäure zusammen.

Zersetzung der Fette durch Schwefelsäure.

Braconnot hatte auch für diese Methode der Fabrication durch seine Untersuchung das Material geliefert.

Dasselbe wurde nicht beachtet.

Frémy[24] deutete im Jahre 1837 in einer Anmerkung zu seinem Berichte über die von ihm ausgeführte Untersuchung über die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Oele darauf hin, daß das von ihm untersuchte Verhalten eine nützliche Anwendung für die Verfertigung der Stearinlichter finden dürfte.

Drei Jahre später, im Jahre 1840, nahmen George Gwynne und George Delianson Clark in England Patente zur Benutzung der Schwefelsäure bei der Zersetzung der Fette. Der erstere wollte die Destillation der fetten Säuren im Vacuum zur Reinigung derselben benutzen.

Im darauf folgenden Jahre erhielt Dubrunfaut in England ein Patent auf Zersetzung der erhitzten Fette durch Wasserdampf und Destillation der fetten Säuren im Dampfstrome.

William Coley Jones und George Ferguſſon Wilson verbanden dann (Patent 1843) die Zersetzung durch Schwefelsäure und die Destillation der fetten Säuren im Dampfstrome.

Hiermit war der richtige Weg bei dieser Methode der Fabrication betreten. In der Beschreibung des erwähnten Verfahrens wird ange-

[24] Journal für praktische Chemie, Bd. XII S. 385.

geben, daß zu dem geschmolzenen Fette ein Drittel seines Gewichtes an concentrirter Schwefelsäure nach und nach und unter fortwährendem Umrühren gegeben werden solle. Nachdem die gemischten Substanzen 24 Stunden gestanden haben, sollen dieselben 36 Stunden lang im Wasserbade auf einer Temperatur von 90—100° C. erhalten werden. Hierbei tritt eine Entwickelung von schwefliger Säure ein und es schwärzt sich die Fettmasse. Sie soll mit Wasser gut ausgewaschen, dann durch Erhitzen getrocknet und in einem Strome von Wasserdampf destillirt werden, wobei der Dampf nicht nur die Destillation der fetten Säuren erleichtern, sondern auch die atmosphärische Luft ausschließen und die Oxydation der fetten Säuren durch den Sauerstoff derselben verhindern soll.

Nach Ausweis des Patentes, welches Gwynne und Wilson im folgenden Jahre erhielten, wenden dieselben nun nur noch 5—9 Proc. concentrirter Schwefelsäure zur Zersetzung der Fette an. Sie erhitzen das Gemisch auf 100°, erhalten es 2 Stunden lang auf dieser Temperatur, sodann nach einander.

1 Stunde auf 120°
1 „ „ 138°
1 „ „ 154° und endlich
1 „ „ 177°.

Diese Abänderung machte die Methode erheblich billiger. Gleichzeitig bewirkt das Erhitzen der Fette mit Schwefelsäure die Umwandlung der entstandenen Oelsäure oder eines Theiles derselben in eine feste Substanz. Ob die Oelsäure durch die entwickelte schweflige Säure in Elaïdinsäure oder ob sie in eine andere feste Säure, vielleicht durch Oxydation, übergeführt wird, scheint noch nicht festgestellt zu seyn.

In demselben Patente findet sich die Anwendung des überhitzten Wasserdampfes bei der Destillation der fetten Säuren erwähnt. Dieser wichtige Fortschritt soll einige Jahre früher und zwar im Jahre 1839 zuerst in Frankreich durch die Ingenieure Thomas u. Laurent eingeführt worden seyn. Wichtig ist diese Verbesserung der Methode besonders aus dem Grunde, weil nun die Gefahr, das Fett durch freies Feuer zu stark zu erhitzen und eine Zersetzung durch trockene Destillation herbeizuführen, sehr verringert wird.

In einem Patente, welches Gwynne und Wilson am 16 Nov. 1843 erhielten[25], befindet sich die Beschreibung nebst Zeichnung der bei der Destillation und Condensation der Fette benutzten Apparate.

Eine weitere Verbesserung wurde denselben im Jahre 1844 patentirt. Dieselbe besteht darin, daß die Fette vor der Zersetzung durch

[25] Polytechn. Journal Bd. C S. 472.

Schwefelsäure nicht mehr durch freies Feuer, sondern durch überhitzten Dampf auf die nöthige Temperatur gebracht werden.

Endlich erhielt Wilson im Jahre 1860 ein Patent, nach welchem die Härtung der Fette, ohne gleichzeitige Zersetzung derselben in Fettsäuren, ausgeführt werden soll. Diese Wirkung sollen $\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Proc. concentrirter Schwefelsäure bei einer Temperatur von 260° C. am vortheilhaftesten und unter geringstem Verluste durch Verkohlung der Fette ausüben.

Nach Anleitung der Mittheilungen, welche in den erwähnten Patenten enthalten sind, läßt sich annehmen, daß die Methode der Zersetzung der Fette durch Schwefelsäure und die darauf folgende Destillation jetzt in folgender Weise ausgeführt wird.

Das durch Einleiten von Dampf geschmolzene Fett wird, nachdem die Unreinigkeiten und das Wasser sich abgesetzt haben und entfernt sind, durch überhitzten Dampf auf 260° C. erhitzt und werden alsdann $\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Procent Schwefelsäure von einem spec. Gewicht von 1,8 nach und nach und unter fortwährendem Umrühren hinzugegeben.

Zum Ueberhitzen des Dampfes wird eine Einrichtung benutzt, welche derjenigen ähnlich ist, die beim Erhitzen der Gebläseluft für die Hohöfen in Anwendung ist. Der überhitzte Dampf besitzt keinen Ueberdruck.

Das Mischen der Säure mit dem heißen Fette muß $1\frac{1}{2}$—2 Stunden in Anspruch nehmen. Nachdem die Masse genügend bis auf 177° oder wahrscheinlich bis auf eine Temperatur von etwa 100° abgekühlt ist, wird nach und nach nochmals concentrirte Schwefelsäure zugesetzt, bis im Ganzen 5—9 Proc. verbraucht worden sind. Hierbei wird durch einen mechanischen Rührer fortwährend gemischt.

Für Palmöl sollen $\frac{1}{2}$ Proc. Schwefelsäure bei der hohen Temperatur und $4\frac{1}{2}$ Procent Schwefelsäure bei der niederen Temperatur die richtigen Verhältnisse seyn. Wenn die Schwefelsäure zugesetzt und Alles gehörig gemischt ist, bleibt die entstandene schwarze Masse etwa 12 Stunden lang stehen; sie wird alsdann mit Wasser und Dampf ausgewaschen, bleibt, damit sich die verbrannten Theile und das Wasser vollständig absetzen können, einige Zeit ruhig stehen und wird als klare fettige Flüssigkeit in den Destillirkessel gepumpt.

Derselbe muß aus Kupfer angefertigt seyn. Ein Rohr, durch welches das Fett eingepumpt wird, ein Dampfrohr, welches am Boden des Kessels in einem Ringe mündet und welchem der Dampf aus vielen kleinen Oeffnungen entströmt, ein Rohr zum Abblasen des Rückstandes der Destillation, Sicherheitsventil und Thermometer vervollständigen den Destillirkessel.

Ein zweites Rohr verbindet ihn mit dem Condensator. Zwischen

beiden befindet sich ein Sammelkasten, in welchem die etwa übergespritzten gefärbten Fetttheilchen sich absetzen können. Der Condensator besteht aus Röhren welche so angeordnet sind, daß die Producte der Destillation, je nachdem dieselben sich früher oder später condensiren, getrennt erhalten werden können. Wenn der Apparat im Gebrauche ist, kann die Luft nicht in das Innere desselben treten, auch gelangen die condensirten Flüssigkeiten nicht an die Luft, ehe sie genügend abgekühlt sind. Der Condensator kann durch Dampf, welcher aus dem Dampfkessel direct in denselben zu leiten ist, so weit erwärmt werden, daß die überdestillirten Fette nicht in demselben erstarren und ihn verstopfen. Die condensirten Flüssigkeiten treten durch Schlangenrohre, welche in Wasserbädern stehen, aus dem Condensator. Die Wasserbäder können durch Einleiten von Wasser abgekühlt werden. Der Destillationskessel kann durch freies Feuer erhitzt werden.

Nachdem das nöthige Fett in denselben gepumpt ist, wird überhitzter Dampf eingeleitet und wenn die Temperatur 100° überschreitet, Feuer unter denselben gelegt.

Die Destillation des Fettes beginnt bei etwa 293° und der Kessel wird zwischen dieser Temperatur und 295° gehalten. Nachdem der Condensator die Temperatur des Destillates angenommen hat, condensirt sich dasselbe je nach der Consistenz, so daß die ersten Rohre das festere, und die letzten Rohre das weichere Destillat liefern. Ein Theil des Destillates ist so hart, daß er ohne gepreßt zu werden, für Kerzen verwandt werden kann. Das weichere Destillat wird zusammengegossen, durch Wasser und Dampf gewaschen, und nachdem es langsam erkaltet ist, gepreßt.

Die Destillation wird fortgesetzt, bis das Destillat gefärbt erscheint. Alsdann wird der Inhalt des Kessels in einen gußeisernen Destillirapparat geblasen, und wird aus demselben die Destillation bis zur Trockniß fortgesetzt.

Die hierbei gewonnenen Producte bedürfen einer wiederholten Destillation, um farblos zu werden.

Die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Fette und die Destillation sind immer mit Verlust von Fett verbunden, doch hat diese Methode dadurch einen großen Vorzug vor anderen Methoden, daß nach derselben auch aus geringeren Fetten werthvolle Substanzen gewonnen werden, und daß geringere Sorten Kerzen aus einem Theile des Destillates ohne Pressung hergestellt werden können. Die Fabrication ist jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden; sie ist mit sehr verschiedenem Erfolge angewandt worden, und hat die Destillation über freiem Feuer in den letzten Jahren öfters Brände veranlaßt.

Zersetzung der Fette durch Wasser.

Es wurde erwähnt (S. 59), daß Dubrunfaut im Jahre 1841 in England ein Patent auf die Zersetzung der erhitzten Fette durch Wasserdampf erhalten hat. Einen weiteren Schritt in dieser Richtung machte Tilghman[26] im Jahre 1854, indem derselbe vorschlug, die Fette durch überhitztes Wasser zu zersetzen. Zu diesem Zwecke leitete derselbe ein Gemisch von Wasser und Fett durch ein auf 334° erhitztes System von starken Röhren. In anderer Weise ist diese Methode zur Anwendung gekommen, indem Wasser bei 190—220°, entsprechend einem Drucke von 12—23 Atmosphären, die Fette auch schon zersetzt, und Wasser bei 334° einen zu hohen Druck ausübt, als daß eine Einrichtung, welche denselben verlangt, sich für die Fabrication eignen könnte.

Bei einem Drucke von 12 Atmosphären bedarf das Gemisch von Wasser und Fett noch etwa 24 Stunden zur vollständigen Zersetzung. Je höher die Temperatur des Gemisches ist, um so rascher ist die Einwirkung beendigt.

Der Aufwand von Zeit, Brennmaterial und Arbeitskraft bei einem Drucke von 12 Atmosphären, und die noch höhere Spannung, welche nöthig ist, wenn diese Methode rasch arbeiten soll, sind hervortretende Uebelstände.

Der nöthige Apparat ist dem, welcher bei der Methode der Verseifung durch Seife benutzt wird, ähnlich.

G. F. Wilson und G. Payne wurden durch Tilghman's Patent veranlaßt, sich in demselben Jahre ein Verfahren patentiren zu lassen, welches die Fette durch überhitzte Dämpfe zersetzt, und wobei die gebildeten fetten Säuren und das Glycerin überdestilliren. Da diese Methode die Anwendung von Druck vermeidet, schien dieselbe berufen zu seyn alle anderen Methoden der Fettsäuren-Fabrication zu verdrängen.

Ein Vortrag, welchen der eine der Patentinhaber, G. F. Wilson, Director der großen Werke von Price's Patent-Candle-Company, in der Society of arts in London hielt, bestätigte diese Ansicht. Doch hat sich nach vielen Versuchen ganz entschieden herausgestellt, daß diese Methode nicht geeignet für die praktische Verwendung ist. Die Zersetzung der Fette durch überhitzten Dampf geht zu langsam, der Verbrauch an Arbeitskraft und Brennmaterial ist sehr groß, und es liegt die Temperatur, bei welcher die Zersetzung in fette Säuren und Glycerin stattfindet, dem Wärmegrade zu nahe, bei welchem weiter gehende Zersetzungen eintreten.

---

[26] Polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 122.

Ueber die Verschiedenheit der Producte, welche nach den verschiedenen Methoden der Fabrication gewonnen werden.

Die festen Fettsäuren, welche durch Verseifung oder Wasser-Hochdruckzersetzung gewonnen werden, zeichnen sich durch Härte, Sprödigkeit und dadurch aus, daß die daraus gegossenen Kerzen durchscheinend sind und beim Reiben einen starken Glanz annehmen. Die Farbe derselben ist rein weiß oder nur schwach gelblich. Die Oelsäure, welche diese Methoden liefern, eignet sich vorzüglich zur Fabrication von Natron- und Kaliseife und findet zur Darstellung der letzteren, welche bekanntlich als grüne oder schwarze Seife im Handel vorkommt und welche eine Gallerte von Seife mit überschüssiger Kalilauge ist, in sehr großen Quantitäten Verwendung.

Beide Methoden eignen sich nur zur Verarbeitung reiner Fettsorten, und solcher Fette, welche ein Gemisch von festen, fetten Säuren liefern, also des reinen Talgs (derselbe liefert bei der Zersetzung neben Oelsäure, die festen Säuren Palmitin- und Stearinsäure) oder auch einer Mischung desselben mit Palmöl. Ebenfalls kann ein Gemisch von Palmöl und Sheabutter nach denselben verarbeitet werden. [27]

---

27 Die Sheabutter ist ein Pflanzenfett aus Westafrika, welches in letzterer Zeit öfters in den Handel kommt.

R. D. Thomson und E. T. Woodt* haben dasselbe untersucht. Sie fanden, daß es bei 35° erweiche und bei 43°,3 schmelze; gänzlich löslich in kaltem Aether und fast gänzlich löslich in heißem Alkohol sey. Durch Verseifung mit Kalilauge und Zersetzen der gebildeten Seife durch Weinsteinsäure, öfters wiederholtes Lösen in Alkohol, Umkrystallisiren und Pressen zwischen Papier erhielten sie eine feste Säure, deren Schmelzpunkt bei 61°,1 gefunden wurde. Elementaranalyse und Moleculargewichtsbestimmung zeigten denselben, daß die erhaltene Säure Margarinsäure sey.

Eine neuere Untersuchung von A. C. Oudemans jun.** hat ergeben, daß die Sheabutter bei der Verseifung ein Gemisch von einer flüssigen Fettsäure und von Stearinsäure liefert. Der Schmelzpunkt der festen Säure wurde bei 69° gefunden. Durch die Methode der partiellen Fällung konnte keine andere feste Fettsäure erhalten werden. Elementaranalyse und Moleculargewichtsbestimmung führten zur Formel der Stearinsäure.

Einige von mir ausgeführte Bestimmungen hatten mir ein Resultat gegeben, welches mit den Angaben Oudemans' übereinstimmt. Die von mir untersuchte Sheabutter ist eine grünliche weiße Substanz von eigenthümlich klebriger, zäher Beschaffenheit, ähnlich einem Gemisch von Fett und Terpenthin; dieselbe besitzt einen eigenthümlichen, aromatischen Geruch. Zersetzt habe ich dieselbe durch überhitzten Wasserdampf, wobei die entstandenen Producte erst bei einer 300° überschreitenden Temperatur verflüchtigt wurden. Die erhaltene Fettmasse erstarrte sehr krystallinisch, wobei eine starke Veränderung des Volums eintrat und die Oberfläche sehr uneben wurde. Durch Pressen wurde die größere Menge der flüssigen Fettsäure abgetrennt, dann wurde der Rückstand in heißem Alkohol gelöst. Beim Erkalten erstarrte die Lösung zu einer festen Masse,

---

* Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXII S. 273.

** Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXIX S. 215.

Da durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Fette ein Theil der Oelsäure in eine feste Säure übergeführt wird, so eignet sich die Schwefelsäure-Methode zur Verarbeitung solcher Fette, welche bei der Zersetzung noch eine andere feste Säure liefern, so daß dann also wieder gemischte, feste Fettsäuren erhalten werden. Zu diesen Fetten gehört Palmöl, aus welchem nach dieser Methode ohne Zusatz von Talg oder einem anderen Fette ein für die Kerzenfabrication geeignetes Material gewonnen wird. Die Methoden der Destillation erlauben jedes schmutzige und schlechte Fett zu verarbeiten.

Die destillirten, festen Fettsäuren sind krystallinischer, weicher, weniger dicht, nicht so durchscheinend, nicht so politurfähig und von weniger reiner Farbe, als die nicht destillirten fetten Säuren. Die Qualität der Kerzen, welche aus fetten Säuren gegossen sind, die durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Fette und darauf folgende Destillation erhalten sind, ist also geringer, als die Qualität der Kerzen aus verseiften Fetten. Die Ausbeute an festen Fettsäuren ist aber größer.

Die destillirte Oelsäure besitzt einen scharfen unangenehmen Geruch und hat die aus ihr dargestellte Kaliseife nicht die Fähigkeit sich in alkalischer Lauge aufzulösen. Der Geruch haftet der Seife an, welche aus destillirter Oelsäure gekocht ist; dieses und das Verhalten gegen Kalilauge beschränkt ihre Anwendbarkeit für die Seifenfabrication sehr.

Bei der Tuchfabrication hingegen hat die destillirte Oelsäure eine ausgedehnte Anwendung gefunden.

Die Oelsäure, welche durch Verseifung, Hochdruckwasserzersetzung, oder Wasserdampfzersetzung und Destillation gewonnen ist, wird durch salpetrige Säure in Elaïdinsäure verwandelt.

Die Oelsäure, welche aus Fetten erhalten wird, die mit Schwefelsäure erhitzt sind, wird durch salpetrige Säure nicht in Elaïdinsäure verwandelt, sie zeigt hierbei also das Verhalten der oxydirten Oelsäure.

Die festen Fettsäuren, welche bei der Zersetzung der Fette durch Dampf und Destillation gewonnen werden, sind nicht besser, ja weniger

---

welche, einem sehr starken Drucke unterworfen, eine Säure lieferte, deren Schmelzpunkt bei 690,2 gefunden wurde.

Das Verhalten derselben beim Zusammenschmelzen mit reiner Palmitinsäure war wie das der reinen Stearinsäure.

Eine verdünnte, kalte alkoholische Lösung der Säure wurde mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Baryum versetzt, der entstandene Niederschlag abfiltrirt und mit Weingeist gewaschen.

0,8455 Grm. des im Wasserbade getrockneten Salzes gaben 0,280 Grm. schwefelsaures Baryum = 33,10 Proc.

Stearinsaures Baryum verlangt 33,22 Proc. schwefelsaures Baryum.

gut als die, welche durch Destillation gewonnen werden, nachdem die Fette durch Schwefelsäure zersetzt und verändert sind. Palmöl liefert ein weiches Destillat, welches sich ungepreßt nicht zur Fabrication von Kerzen eignet und welches nur nach Zusatz von Fettsäuren aus Talg oder Sheabutter gepreßt werden kann.

Das Glycerin wird bei der Methode, welche mit Schwefelsäure arbeitet, zerstört. Zur Gewinnung desselben eignet sich die Methode der Wasserhochdruckzersetzung vorzüglich. Die Methoden der Verseifung und der Dampfzersetzung liefern ebenfalls glycerinhaltende Laugen, aus welchen dasselbe gewonnen werden kann.

XVI.

Ueber die Darstellung der Fettsäuren für die Kerzen- und Seifenfabrication; von H. Mège-Mouriès.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 864.

Meine Untersuchungen über die stärkmehlhaltigen Halmfrüchte, namentlich über den Weizen, gaben Mittel an die Hand, das Schwarzbrod ganz zu verdrängen und einem Theil der Bevölkerung von Paris ein billigeres und nahrhafteres Brod zu liefern.

Aehnliche Untersuchungen von mir über die ölhaltigen Samen gestatten durch ihre Resultate die ökonomischen Verhältnisse zweier bedeutenden Industriezweige umzuformen. Ich gehe unmittelbar zu den erlangten Resultaten über.

Die neutralen Fette nehmen in den Oelsamen während des Keimungsprocesses, ebenso wie im thierischen Organismus während des Lebens, bevor sie anders modificirt werden, den Zustand sehr beweglicher Kügelchen an, welche der Einwirkung der Reagentien eine Oberfläche von bedeutender Ausdehnung darbieten.

In diesem kugelförmigen Zustande zeigen die Fettkörper ganz besondere Eigenschaften, von denen ich nur diejenigen hervorheben will, welche den Gegenstand dieses Aufsatzes direct berühren.

1) Im gewöhnlichen Zustande wird ein Fettkörper, z. B. Talg, an feuchter Luft sehr bald ranzig; im kugelförmigen Zustande hingegen hält er sich, in milchartiger Form, oder in trockenem Zustande, in Gestalt eines weißen Pulvers, sehr lange (die der Akademie vorgelegten Proben sind im Juni 1863 dargestellt worden).

Der kugelförmige Zustand läßt sich hervorrufen mittelst Eigelb,

Galle, eiweißhaltigen Substanzen ꝛc.; für die Bedürfnisse der Industrie läßt er sich herstellen durch Mischen von geschmolzenem Talg von 45° Celsius mit Wasser von derselben Temperatur, welches 5 bis 10 Proc. Seife in Lösung hält.

2) In gewöhnlichem Zustande nimmt der Talg, wie die übrigen Fettkörper, heiße salzhaltige Aetznatronlauge nicht an und verbindet sich mit derselben nur sehr schwierig; im Zustande von feinen Kügelchen hingegen absorbirt er diese Lauge sofort, in einer nach der Temperatur verschiedener Menge, so daß sich gewissermaßen ein jedes der Kügelchen aufschwellen und wieder zum Einschrumpfen bringen läßt, je nachdem die Temperatur zwischen 45° und 60° C. gesteigert oder erniedrigt wird.

In diesem Falle gibt begreiflicher Weise jedes Fettkügelchen, da es von allen Seiten her durch das Alkali angegriffen wird, sein Glycerin rasch ab, so daß man binnen kurzer Zeit eine Milch erhält, in welcher jedes Kügelchen ein Kügelchen von vollkommener, mit Lauge „gefüllter" Seife darstellt. Zwei bis drei Stunden sind zur Erreichung dieses Resultates hinreichend.

3) Diese verseiften Fettkügelchen haben die Eigenschaft, beim Erwärmen über 60° C. die Lauge, von der sie angeschwellt, „gefüllt" sind, allmählich fahren zu lassen und nur die für gewöhnliche Seife unerläßlich erforderliche Menge von gebundenem Wasser zu behalten. Sie werden dann durchsichtig, halbflüssig und beim Zusammenrühren bilden sie eine Schicht geschmolzener Seife über der das Glycerin zurückhaltenden Lauge.

4) Die Verseifung dieser Masse ist so vollständig, daß es zur Gewinnung der Stearinsäure genügt, diese Seife in kaltem Wasser zu vertheilen, welches mit einer derjenigen des angewendeten Natrons entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt ist, dann aus dem das schwefelsaure Natron enthaltenden Wasser die ihm beigemischten oder mit ihm verbundenen Fettsäuren durch Schmelzen abzuscheiden, sie krystallisiren zu lassen und kalt zu pressen, um die Stearinsäure unverändert, geruchlos und mit einem Schmelzpunkte von 58 bis 59°, sowie die Oelsäure fast ganz farblos zu erhalten.

Diese, bereits durch eine industrielle Praxis bewährten Resultate führen uns zu der Zeit zurück, wo Chevreul, durch seine so bewunderten Untersuchungen über die Fette darauf geführt, den Gedanken aussprach, daß sich auf den Werth der Oelsäure eine vortheilhafte Methode zur Gewinnung der Stearinsäure gründen lassen würde. Leider haben uns seit jener Zeit alle Versuche von diesem Ziele entfernt.

So wurde z. B. zur Abscheidung der Stearinsäure Kalk angewendet,

dessen Seife sich nur durch energisch wirkende Mittel zersetzen läßt, so daß die erhaltene Oelsäure ranzig und mißfarbig ist. Dann griff man zum Destillationsprocesse, bei dessen Anwendung der Verlust auf 10 bis 15 Proc. stieg, der Werth der erhaltenen Producte aber sehr herabgedrückt wurde, indem ein Theil der Stearinsäure ganz verloren gieng, die Oelsäure aber in Folge ihres übeln Geruches, ihrer Farbe und ihrer Unbrauchbarkeit zur Herstellung annehmbarer Seifen, gar keinen Absatz fand. Darnach kam man auf die Zersetzung der Fette mittelst des Wassers und einer durch den Druck erhöhten Wärme; bei diesem Verfahren stellten sich jedoch die nur unvollkommen stattfindende Verseifung und eine diffuse Krystallbildung für alle späteren Operationen als unüberwindliche Hindernisse heraus. Nach einer noch später in Anwendung gekommenen Methode bringt man in den Autoclav oder Papin'schen Digestor anstatt reinen Wassers ein geringes Verhältniß von Kalk, Natron oder gewöhnlicher Seife; allein auch hier blieb die Verseifung unvollständig; die Zersetzung und das Pressen müssen auf dieselbe Weise ausgeführt werden, wie bei Anwendung der anderen Methoden; die erhaltene Stearinsäure zeigte einen sehr niedrigen Schmelzpunkt, während die resultirende Oelsäure oxydirt und roth war und einen Werth von 85 bis 88 Francs hatte, wenn das Olivenöl 130 bis 135 Fr. kostete. (Diese verschiedenen Methoden wurden von Pelouze, Tilghman, Melsens ꝛc. angegeben.)

Bei dem neuen Verfahren findet das Gegentheil statt; der Verlust ist gleich Null, die Ausbeute an Fettsäuren beträgt 96 bis 97 Proc. Die Arbeit geht so rasch von Statten, daß eine ganze Operation an einem und demselben Tage begonnen und zu Ende geführt werden kann; die Verseifung von 2000 Kilogr. Fett beansprucht drei Stunden, die Zersetzung eine Stunde, das Schmelzen und Ruhenlassen drei, der Krystallisationsproceß acht, die kalte Pressung in einer doppelten Presse vier Stunden, eine Operation erfordert also im Ganzen neunzehn Stunden und da zum Krystallisirenlassen die Nacht benutzt wird, eine effective Arbeitszeit von nur eilf Stunden.

Durch diese Vereinfachung des Verfahrens wird nicht nur bedeutend an Handarbeit und an Brennmaterial, also an Gestehungskosten gespart, sondern in Folge der in allen Stadien stattfindenden niedrigen Temperatur wird auch eine geruchlose, in keiner Weise verdorbene, bei 58 bis 59° schmelzende Stearinsäure und eine gleichfalls sehr gute Oelsäure gewonnen, welche letztere sogar die zur Seifenfabrication gesuchtesten fetten Oele übertrifft.

Nach dieser kurzen Auseinandersetzung leuchtet es ein, daß die öko-

nomischen Verhältnisse dieses Industriezweiges durch das neue Verfahren in das Gegentheil umschlagen; gegenwärtig verarbeitet man die Fette auf Stearinsäure und erhält Oelsäure als Nebenproduct; in Zukunft werden dieselben Fette direct zur Darstellung von Oelsäure verarbeitet und Stearinsäure wird nebenbei gewonnen werden; der Preis der letzteren wird um den ganzen Werth der Oelsäure sinken.

In dieser Weise werden Chevreul's Erwartungen in Erfüllung gehen; ferner wird die unvortheilhafte Stellung aufhören, in welcher sich die französischen Fabrikanten dadurch befinden, daß der Markt ihres Vaterlandes, der einstigen Wiege dieses wichtigen Industriezweiges, von Producten des Auslandes beherrscht wird.

Ueber die Seifen. — Da die Oelsäure nach dem angegebenen Verfahren in sehr reinem Zustande dargestellt wird, so kann dieselbe zur Fabrication weißer Seifen von erster Qualität, und zwar entweder für sich allein, oder mit anderen fetten Oelen versetzt, angewendet werden; auch kann man ausschließlich neutrale Oele benutzen, wie dieß jetzt z. B. bei der Darstellung der Marseiller Seifen geschieht. Im ersten Falle, bei der Anwendung von Oelsäure allein, braucht man dieselbe, da das Glycerin abgeschieden ist, nur mit schwacher Lauge zu sättigen; es findet sofort die Bildung der Seifekügelchen statt und letztere können ohne weitere Zögerung geschmolzen werden. Ist dagegen die Oelsäure mit anderen Oelen gemischt, oder sollen nur neutrale Oele angewendet werden, so befolgt man das oben für den Talg angegebene Verfahren; man versetzt also die Fettkörper in den kugelförmigen Zustand, man erhält die Kügelchen in der heißen und gesalzenen Lauge in Bewegung, bis vollständige Verseifung eingetreten ist; man scheidet dann die verseiften Kügelchen durch Schmelzen ab und gießt den von der Lauge getrennten Seifenleim in die Laden, worin er beim Erkalten erstarrt.

Genau genommen beansprucht die Operation sechs Stunden effective Arbeit und binnen vier und zwanzig Stunden läßt sich eine Seife darstellen, welche ebenso vollkommen und ebenso neutral ist, auch ebenso schäumt, wie alte Marseiller Seife (die der Akademie vorgelegten Proben von Seide sind in der Gobelinsmanufactur zum Vergleiche theils mit über acht Monate alter, weißer Marseiller Seife, theils mit Seife behandelt worden, welche erst vor drei Tagen nach dem von mir angegebenen Verfahren dargestellt war).

Die Vorzüge dieser Fabricationsmethode beschränken sich aber nicht auf die bedeutende Zeitersparniß. Da jedes einzelne Fettkügelchen von innen sowohl, wie von außen mit der Lauge in Berührung kommt, ohne daß Vorsieden und Klarsieden in Masse erforderlich wird, so entgeht

begreiflicher Weise kein Theil des Fettes der Verseifung; auch erleiden, da das Aetznatron bei einer mittleren Temperatur wirkt, die angewendeten Fette keine Veränderung, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren, wo ein Theil der Oele in den gefärbten Laugenschaum mitgerissen wird, wodurch ein nicht unbeträchtlicher Verlust entsteht.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß sich nach der beschriebenen Methode in der kurzen Zeit von vierundzwanzig Stunden in größerer Menge Seife darstellen läßt, welche ebenso rein und ebenso neutral, dabei aber weißer und stärker schäumend ist, als die beste weiße Marseiller Seife, deren Fabrication dreißig bis vierzig Tage und deren Aufbewahrung — um im gehörigen Grade auszutrocknen — mehrere Monate erfordert. Dadurch werden unsere Fabrikanten in Stand gesetzt, der Ueberschwemmung des Marktes mit einer Menge von Producten, welche zum großen Nachtheile des weniger bemittelten Publicums als Seife verkauft werden, entgegenzutreten. Ich hoffe überdieß, daß unsere Seifen- und Stearinsäure-Fabrikanten durch Benutzung und weiteren Verfolg dieser Untersuchungen in Stand gesetzt werden, mit der Production des Auslandes zu concurriren.

Bemerkungen zur vorstehenden Mittheilung von Pelouze und Chevreul.

1. Bemerkungen von Pelouze.

Bei Gelegenheit der vorstehenden interessanten Mittheilung erinnert Pelouze die Akademie an einige Versuche, welche mit denen des Verfassers in einem gewissen Zusammenhange stehen.

Er wies nämlich vor fünfundzwanzig Jahren im Verein mit Boudet nach, daß das Palmöl nach längerer oder kürzerer Zeit eine freiwillige Zersetzung in Fettsäuren und Glycerin erleidet.

Später fand er, daß die ölhaltigen Samen, sobald sie zu Pulver oder zu Mehl zerkleinert sind, nach sehr kurzer Zeit bedeutende Mengen von Fettsäuren und Glycerin geben, ohne daß zu dieser auffallenden Umwandlung, welche bei gewöhnlicher Temperatur vor sich geht, Luftzutritt erforderlich ist. Namentlich erleidet Leinsamenmehl einen bedeutenden Grad von spontaner Verseifung, welche mitunter sogar ganz vollständig stattfindet. [28]

Endlich erinnert Pelouze an eine der Akademie gemachte Mittheilung über die Verseifung neutraler Fette durch Einwirkung von Seifen. [29]

---

[28] Polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 62.

[29] Polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 422.

Er beobachtete, daß die neutralen Fette durch gewöhnliche Seife bei einer Temperatur von etwas über 100° in Fettsäuren verwandelt werden können; mehrere Fabrikanten hatten, wie er hinzufügt, nach der Veröffentlichung dieser Beobachtung die Menge des zur Verseifung anzuwendenden Kalkes von 25 Proc. auf 5 bis 6 Proc. herabgesetzt; in den Autoclaven beansprucht die Operation bei dieser Verarbeitung von mehreren Tausend Kilogrammen Fett auf einmal nur vier bis fünf Stunden Zeit. Diese so bedeutende Verminderung des Kalkzusatzes hat eine entsprechende Verminderung der zur Zersetzung der Kalkseife erforderlichen Schwefelsäure im Gefolge und dadurch wird eine bedeutende Ersparniß im Gestehungspreise der Fettsäuren erzielt.

Ohne über das zukünftige Geschick des neuen Industriezweiges aburtheilen zu wollen, möchte Pelouze aufmerksam machen, daß derselbe den Kampf mit dem zuletzt besprochenen Verfahren durchzufechten hat, wobei zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes nur geringe Mengen einer Base, von welcher die 100 Kilogr. kaum 4 Fr. kosten und eine Säure, deren Preis selten 15 Fr. per 100 Kilogr. übersteigt, angewendet werden.

2. Chevreul's Entgegnung auf die Bemerkungen von Pelouze.

Chevreul vermag zwischen den ersten drei Absätzen der vorstehenden Bemerkungen von Pelouze und der Mittheilung von Mège-Mouriès einen näheren Zusammenhang nicht zu erkennen. — Hinsichtlich des vierten und fünften Absatzes, welchen zufolge Pelouze die Verseifung der neutralen Fette durch die Seife bewirkt zu haben sagt, erinnert Chevreul daran, daß er in seinen Recherches sur les corps gras d'origine animale, einen Versuch näher beschrieb, welcher ein ganz entgegengesetztes Resultat gab, als Pelouze erhielt, daß es also Pelouze vor Allem nachzuweisen oblag, ob jenes Resultat richtig oder falsch war. Im ersteren Falle war es an Pelouze, die Verschiedenheit der Resultate aus der Verschiedenheit der Umstände zu erklären, unter denen beide Versuche angestellt wurden.

Demnach mußte Pelouze, nachdem er zeigte, daß 100 Grm. neutrales Fett durch 8,285 Grm. wasserfreies Kali unter genau bestimmten Umständen verseift werden (Chevreul erhielt ein entgegengesetztes Resultat), 1) die Differenz im Schmelzpunkte des Fettkörpers vor der Verseifung und nach derselben feststellen und 2) das verseifte Fett an Baryt oder, was noch besser gewesen seyn würde, an Magnesia binden und durch ein Lösungsmittel, Alkohol oder Aether, nachweisen, daß aus der Baryt-, bezüglich Magnesiaseife neutrales Fett nicht abgeschieden

wurde. Chevreul versäumte es niemals, solche Versuche anzustellen, wenn es galt sich zu überzeugen, ob ein neutraler Fettkörper vollständig verseift worden sey. Der Wunsch einer sorgfältigen Ausführung dieser Controlversuche sey von seiner Seite um so mehr gerechtfertigt gewesen, als es ihm gelang, nachzuweisen, daß die alkalischen Basen in wenigstens zweierlei Art auf die Neutralfette wirken, nämlich

1) indem sie eine Verseifung der Fette bewirken, und

2) indem sie sich mit dem neutralen Fettkörper ohne stattfindende Verseifung, doch aber in der Weise verbinden, daß das Fett durch kochendes Wasser nicht wieder abgeschieden werden kann. Ein Beispiel davon gibt die Wirkungsweise der Magnesia.

Endlich hat Hr. Chevreul (a. a. O. p. 375) nachgewiesen, daß das Neutralfett mit einer alkalischen und einer sauren Seife, wenn nicht eine chemische Verbindung doch wenigstens ein inniges Gemenge zu bilden vermag, welches mit Wasser eine Emulsion erzeugt. Eine derartige Emulsion entsteht beim Entfetten der Stoffe, wenn die von den letzteren abgeschiedenen Fette nicht verseift sind. In dieser Weise wirkt die Galle, ein Absud von Seifenkrautwurzel ꝛc.

Dieß gilt für die Verseifung, welche unter solchen Umständen ausgeführt wird, wie sie bei Chevreul's Untersuchungen stattfanden. Sobald aber die Operation im Autoclav mit Quantitäten von Basen vorgenommen wird, welche zur Bildung von neutraler Seife nicht hinreichen, so concurrirt die Wirkung dieser Alkalien, wenn eine solche überhaupt stattfindet, mit derjenigen der Wärme und das Resultat ist nicht mehr so einfach, wie in dem Falle, wo man bei einer Temperatur von höchstens 100° C. operirt.

Die Berücksichtigung der verschiedenen Umstände, unter denen in neutralen Fettkörpern eine Säurebildung stattfinden kann, ist nach Chevreul für die fragliche Anordnung der Molecüle dieser Körper von großer Wichtigkeit. Derselbe hat es sich zur Regel gemacht, das Resultat des Versuches niemals mit der Erklärung desselben zu vermengen und daher die jetzt allgemein angenommene Ansicht, daß die verseifbaren Fette aus Fettsäuren und Glycerin bestehen, nur als wahrscheinlich hingestellt.

Er ließ sich dabei von der Betrachtung leiten, daß, wenn organische Substanzen, wie die Fette, unter sehr verschiedenen Umständen dieselben Producte geben, es wahrscheinlich ist, daß diese Producte in jenen organischen Substanzen fertig gebildet vorhanden sind.

Also weil diese Körper unter dem Einfluß von Luft, Wärme, Säu-

ren, Alkalien ꝛc. in Fettsäuren und Glycerin zersetzt werden, betrachtet Chevreul diese letzteren Substanzen als die näheren Bestandtheile jener Körper.

Bezüglich des letzten Absatzes in Pelouze's Bemerkungen erinnert Chevreul daran, daß er bei seiner Besprechung der Arbeit von Mège-Mouriès die Behandlung der Frage vom industriellen Standpunkte aus abgelehnt habe, weil er stets, namentlich aber in der gegenwärtigen Zeit, dagegen gewesen sey, daß solche Fragen vor die Akademie gebracht werden. Er habe die Arbeit von Mège-Mouriès besprochen, weil sie folgende für die reine Wissenschaft wichtige Thatsachen enthält:

1) Die Verseifung des in den kugelförmigen Zustand versetzten Fettes erfolgt bei einer Temperatur von nur 40° bis 45° C. und zwar schon binnen wenigen Stunden vollständig, so daß man eine ganz klare Mutterlauge erhält.

2) Die so erhaltene Seife gibt bei der Zersetzung Stearinsäure und Margarinsäure, welche sich durch Auspressen bei gewöhnlicher Temperatur leicht abscheiden lassen und die bei 58° bis 59° C., anstatt bei 50° bis 52° schmelzen, sowie eine Oelsäure, welche fast ganz farblos ist, weil sie bei einer Temperatur unter 60° dargestellt worden.

3) Jene starren Fettsäuren lassen sich von der Oelsäure trennen, ohne daß ein Auswaschen mit Wasser erforderlich ist.

Diese Thatsachen sind vom praktischen Gesichtspunkte aus ganz neu.

Miscellen.

Maschine zur Verwerthung der Fadenabgänge der Baumwollenspinnerei.

In der Versammlung des Breslauer Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 22. August 1863 gab Hr. Minssen Bericht über eine Maschine zu genanntem Zwecke. Er bemerkte, daß es endlich nach langjährigen Versuchen gelungen sey, mittelst einer höchst einfachen Maschine die Fadenabgänge der Spinnerei, auch „Putzen" genannt, welche bisher fast nur als beliebtes Putzmaterial von den Maschinisten zum Sauberhalten ihrer Maschinen verwendet worden, wieder in ursprüngliche Baumwollenfasern aufzulösen und daraus für feine Gespinnste ein ganz vorzügliches Material zu gewinnen, da ja diese Fasern schon durch die erste Verspinnung alle Processe der Reinigung und Klärung durchgemacht hätten.

Daß die Ergebnisse zur Zeit wegen der herrschenden Baumwollennoth von größter Wichtigkeit sind, leuchtet wohl ein und wird auch dadurch bewiesen, daß die Fadenabgänge, welche früher mit 7 bis 8 Thlr. per Ctr., seit jener Erfindung mehr als viermal so theuer bezahlt werden. Ein Engländer, welcher die continentalen Spinnereien bereiste und ihnen die betreffenden Abgänge zu guten Preisen abkaufte, machte zuerst unsere Spinner auf die Erfindung aufmerksam.

Die Maschine besteht lediglich aus einer Trommel, deren Mantelfläche mit glatten Stiften in Schraubenlinienstellung ringsum besetzt ist, während ein Paar cannelirte Walzen die Fadenabgänge der Stiftenwalze allmählich zuführen. Nach Minssen's

Beobachtungen werden die gesponnenen Fäden auf solche Weise wieder vollständig aufgedreht, entwirrt und als die bestgemengte klare Baumwolle ausgeworfen. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1864, Bd. VIII S. 248.)

Elektrische Signale von Stevens und Sohn in Southwark.

Die im Folgenden beschriebene elektrische Vorrichtung kann dazu dienen, über den Stand des Flügels eines gewöhnlichen optischen Eisenbahntelegraphen einer oder mehreren Personen Auskunft zu geben, welche diesen optischen Telegraphen nicht sehen können.

Man bedarf außer der Vorrichtung zum Zeichengeben nur eine elektrische Batterie da, wo der optische Telegraph sich befindet, und für jede Person eine Signalscheibe. Die Batterie besteht aus sechs gewöhnlichen Daniell'schen Elementen. Von dem positiven und negativen Batteriepole geht je ein Draht nach der obersten und untersten von drei, durch Elfenbeinstreifen gegeneinander isolirten Messingplatten, welche auf einem senkrecht stehenden Stabe angebracht sind; dieser Stab befindet sich in einem Gehäuse, durch welches die Zugstange des optischen Telegraphen hindurchgeht und zwar ist an derselben und gegen dieselbe isolirt ein metallener Querarm befestigt, welcher mittelst einer doppelten Metallfeder auf jenen Metallplatten aufschleift; außerdem schleift der Querarm mittelst einer stellbaren Metallfeder auf einem Stabe auf, der seinerseits mit dem nach den Signalscheiben führenden Leitungsdraht verbunden ist. Die Signalscheiben bestehen aus einer runden Büchse von 5 Zoll Durchmesser und haben auf einem Zifferblatte die drei Bezeichnungen: Signal oben, Signal unten, Signal schlecht. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, daß eine mit einer Multiplicatornadel verbundene Elfenbeinnadel, sich selbst überlassen, auf dem Zeichen „Signal schlecht" einsteht. Dieß geschieht stets, wenn aus irgend einer Ursache kein Strom die Leitung durchstreift, macht also den Beobachter darauf aufmerksam, daß der Apparat in Unordnung gerathen ist. Ist der Flügel des optischen Telegraphen aufgezogen, so schleift die Feder am Querarm auf der obersten Messingplatte, führt den Strom vom positiven Pole nach den Signalscheiben, zur Erde und endlich aus dieser durch die mit der Mitte der Batterie verbundene Erdleitung nach der Batterie zurück; dadurch stellen sich die Nadeln aller Signalscheiben auf das Zeichen „Signal unten." Wird dagegen der Flügel des optischen Telegraphen gezogen, so schleift die Feder am Querarm auf der unteren Messingplatte und läßt den Strom vom negativen Batteriepole nach den Signalscheiben, dort in die Erde und darin zurück und endlich durch die Erdleitung nach der Mitte der Batterie gelangen; dadurch drehen sich die Elfenbeinnadeln aller Signalscheiben auf das Zeichen „Signal oben." Die Zeichen werden also stets nur mit dem Strome der halben Batterie gegeben.

Diese Telegraphirmethode wurde 1863 auf der Banbridge, Lisburn und Belfast Eisenbahn an zwei Stellen in Anwendung gebracht, einmal mit zwei Signalscheiben auf eine Entfernung von ¾ engl. Meile und das anderemal mit einer Signalscheibe auf eine Entfernung von mehr als ½ Meile. Von Februar bis Mitte September wurde der Kupfervitriol in der Batterie nicht erneuert. (Civil Engineer and Architect's Journal, November 1863, S. 343; polytechnisches Centralblatt, 1864 S. 823.)

Entdeckung großer Kohlenfelder in Brasilien.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1864, sind durch den brasilianischen Staatsgeologen N. Plant auf einer Excursion im Jahre 1862 drei große Kohlenfelder, am Rio grande do Sul, am Rio Ratos und in der Provinz San Catharina aufgefunden. Das erste erstreckt sich über eine Fläche von 150 engl. Quadratmeilen, das zweite umfaßt 50, das dritte 80 Quadratmeilen. Die Kohle ist gut und scheint der australischen ähnlich zu seyn. Die Entdeckung dieser Kohlenfelder ist von sehr bedeutender Wichtigkeit, denn Brasilien bezieht von England jährlich 250,000 Tonnen Kohlen à 49 Shilling, während aus den neu entdeckten Lagern die Tonne mit einem

Kostenaufwande von 18 Shill. gewonnen werden kann. Plant hat vom Kaiser eine Concession zur Ausbeutung dieser Kohlenlager erhalten und veranlaßt jetzt englische Capitalisten zur Betheiligung.

Ueber die Darstellung von salpetrigsaurem Kali; von Persoz.

Prousst wies nach, daß man durch heftiges Glühen von salpetersaurem Kali bei hoher Temperatur salpetrigsaures Kali darstellen kann. Später lehrte Gay-Lussac die Zusammensetzung des Salzes kennen und zeigte, daß während der Operation eine Sauerstoffmenge entweicht, welche zwei Fünftheilen des Sauerstoffgehaltes der im angewendeten Salze enthaltenen Salpetersäure gleich ist, sowie daß sich eine nicht isolirbare oder für sich nicht darstellbare Verbindung, die salpetrige Säure bildet, welche sich mit dem Kali zu salpetrigsaurem Kali vereinigt.

Diese Darstellungsweise gibt aber eine sehr geringe Ausbeute an salpetrigsaurem Salze und erfordert, zur Entfernung des nicht zersetzten überschüssigen Salpeters, wiederholte Krystallisationen.

Da die Anwendung der salpetrigsauren Salze von Wichtigkeit werden kann, so suchte Persoz ein Mittel ausfindig zu machen, mittelst dessen sich der Salpetersäure des anzuwendenden Salpeters zwei Fünftheile ihres Sauerstoffgehaltes entziehen ließen; seine Wahl fiel auf das Kupfer. Bekanntlich gab Wöhler [30] ein vortreffliches Verfahren zur Darstellung von reinem Kali an, nach welchem ein Gemenge von 1 Th. Salpeter mit 2 bis 3 Thln. metallischem Kupfer in kleinen Stücken zum Rothglühen erhitzt wird. Persoz gelangte mittelst einiger Modificationen dieses Verfahrens zu einer sehr einfachen Methode der Darstellung von salpetrigsaurem Kali, die eine beträchtliche Menge des Salzes liefert, welches sich durch eine einfache Krystallisation in ziemlicher Reinheit erhalten läßt.

Man bereitet sich zunächst durch Destillation von essigsaurem Kupferoxyd sehr fein zertheiltes metallisches Kupfer, und nimmt von diesem frisch bereiteten Metallpulver 2 Aequivalente oder selbst einen geringen Ueberschuß, auf 1 Aequivalent Salpeter, entsprechend der Gleichung

$$2\,Cu + KO,\,NO^5 = 2\,CuO + KO,\,NO^3.$$

Persoz nahm 320 Grm. Salpeter und 200 Grm. von dem auf die angegebene Weise dargestellten Kupfer.

Zur Herstellung eines innigen Gemenges löst man den Salpeter zunächst in der möglich geringsten Menge heißen Wassers, und setzt dann das Kupfer hinzu, welches sich anfänglich nur schwierig benetzen läßt. Ist das Gemenge recht gleichartig geworden, so erhitzt man dasselbe in einer Porzellanschale oder besser, in einer gußeisernen Pfanne im Sandbade unter beständigem Umrühren, um Spritzen zu verhüten. Ist die Masse vollständig getrocknet, so tritt ein Moment ein, wo sie, gleich einem Pyrophor, Feuer fängt und erglüht; ist die Verbrennung vorüber, was nur einen Augenblick dauert, so hat die Reaction stattgefunden; man läßt erkalten, behandelt die Schmelze mit Wasser, filtrirt und läßt das salpetrigsaure Salz krystallisiren. Hat man überschüssiges Kupfer angewendet, so ist kein Nitrat vorhanden und man erhält sogleich krystallisirtes Nitrit, welches man dann schmilzt und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt, da das Salz sehr hygroskopisch ist. Etwa vorhandenes nicht zersetztes salpetersaures Kali wird durch die erste Krystallisation abgeschieden, da es weit weniger löslich ist als das salpetrigsaure Kali. Das bei der Operation als Rückstand erhaltene Kupferoxyd kann nach gehörigem Auswaschen zur organischen Analyse, wenigstens zum Vermengen mit der zu untersuchenden organischen Substanz angewendet werden, da es, obgleich sehr fein zertheilt, dennoch sehr dicht und in weit geringerem Grade hygroskopisch ist, als das durch Glühen von salpetersaurem Kupferoxyd erhaltene.

Zu bemerken ist indessen, daß gewöhnliches Kupfer, selbst in sehr fein zertheilter Form, zu dem vorstehenden Zwecke sich nicht eignen würde, da bei seiner Anwendung

---

30 Polytechn. Journal Bd. CXXX S. 130.

zur Hervorrufung der beabsichtigten Reaction die Temperatur weit höher gesteigert werden müßte, so daß man eher Aetzkali als salpetrigsaures Kali erhalten würde; bei Anwendung des aus dem essigsauren Salze dargestellten Kupfers hingegen tritt die Reaction schon bei 200 bis 250° C. ein. (Annales du Conservatoire des arts et métiers, t. II p. 353.)

Anwendung von Zinkstaub zu Anstrichen; von Dr. H. Schwarz in Breslau.

Um metallische Gegenstände vor dem Rost zu schützen, oder die Oberfläche von Holz ꝛc. zu verzieren, wendet man als schützende Decke die sogenannten Oelfirniß-Anstriche an. Das gekochte Leinöl oder der Oelfirniß wird dabei mit verschiedenen Farbekörpern versetzt, welche dem Anstrich gleichzeitig den nöthigen Körper geben und die durchscheinende Farbe der darunter liegenden Flächen decken sollen. Vorzüglich Bleipräparate, Bleiweiß und Mennige werden dabei in großer Menge angewendet, in neuerer Zeit auch Zinkweiß oder Zinkoxyd.

Ich möchte in dieser Beziehung auf ein neues Material aufmerksam machen, das besonders zur Verhütung der Oxydation die mannichfaltigsten Vortheile bietet. Es ist dieß das pulverförmige metallische Zink, welches sich in der Form des feinsten Staubes in den Vorstößen der Zinkmuffeln ansammelt. Es ist dieß ein mehlfeines hellgraues Pulver, das zu 95 Proc. aus metallischem Zink besteht. Die Beimischung von Gasarten bei der Condensation, vielleicht auch eine oberflächliche Oxydation verhindert das Zusammenfließen der einzelnen Zinktröpfchen. Es ist ein analoger Vorgang, wie er bei der Bildung der sogenannten Schwefelblumen stattfindet, während das gewöhnliche Barrenzink mit dem Stangenschwefel zu vergleichen ist. Durch Einfüllen des Zinkstaubes in senkrecht stehende Thonröhren, die bis zum Schmelzpunkte des Zinks erhitzt sind, und gelindes Pressen gelingt es, dem Zinkstaube noch bis zu 90 Procent metallisches Zink abzugewinnen und geschieht die Verarbeitung in der That auf diesem Wege in großer Ausdehnung. Man kann indessen von der zufälligen feinen Vertheilung des Zinks unmittelbar Vortheil ziehen. Zu allen Operationen der Reduction ist dieser Zinkstaub ein vortreffliches Mittel. Bekanntlich wird er schon zur Darstellung des Anilins aus Nitrobenzol angewendet. Aus demselben Grunde ist aber der Zinkstaub zum Schutze der Metalle sehr geeignet. Während Mennige und Bleiweiß in Berührung mit Eisen, z. B. im Meerwasser, vom Eisen reducirt werden und metallisches Blei liefern, das nun mit dem Eisen eine galvanische Kette bildet, wobei das Eisen als oxydirbareres Metall auftritt, ist das metallische Zink im Gegentheil oxydirbarer und schützt demnach das Eisen. Die Anwendung des sogenannten galvanisirten, d. h. verzinkten Eisens ist bekannt genug. Mit einem Zinkstaub-Anstriche erreicht man ähnliches. Der feingeriebte Zinkstaub wird einfach mit Oelfirniß, dem man etwas Siccativ zugesetzt hat, bis zur passenden Consistenz gemischt und wie jede andere Farbe aufgestrichen. Die Farbe ist ein hübsches helles Grau, wie es jetzt bei vielen Maschinentheilen angewendet wird. Die Ausgiebigkeit der Farbe ist ebenso groß, wie bei Mennige. Sie streicht sich eben so gut und gleichmäßig, muß aber vor dem Streichen zeitweilig umgerührt werden, damit sich das Zink nicht ungleichmäßig in der Farbe vertheilt. Der Preis pro Centner hängt vom Zinkpreise ab, und übersteigt denselben nur um geringes. Der Verfasser ist gern bereit, die Besorgung von Bestellungen zu übernehmen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 12.)

Photogenie und Photochromie.

Unter diesem Titel wurden, zuerst von Paris aus, jetzt auch von Leipzig, Breslau ꝛc. her Anleitungen ausgeboten, „ohne Kenntniß der Photographie jedes beliebige Bild photographisch zu copiren“ und „ohne alle Vorkenntnisse im Zeichnen und Malen jede beliebige Photographie zu coloriren.“

Daß es sich hier wieder um eine jener Speculationen handelt, die — durch die geeignete Zeitungsreclame unterstützt — in kurzer Zeit möglichst viel Geld einbringen

sollen, wird mancher geahnt, der aber schmerzlich empfunden haben, der so — neugierig war, 10 oder 15 Thaler für diese Geheimnisse auszulegen.

Wir wollen unsern Lesern unentgeltlichen Unterricht in diesen Künsten ertheilen.

Die Photogenie.

Glänzendes Albuminpapier (nicht gesalzen) wird mit folgender Mischung präparirt:

doppelt-chromsaures Kali . . .	2 Gramme,
Gelatine	3 „
Wasser	100 „

Das Papier wird im Dunkeln getrocknet und unter einem Negativ belichtet; an den Stellen, auf die das Licht wirkt, wird die Schicht unlöslich, während die durch die Schwärzen des Negativs geschützten Stellen löslich bleiben. Nach dem Belichten wird das Papier gewaschen, um das lösliche Salz fortzuschaffen. Darauf bestreicht man das Bild mittelst eines Pinsels mit Tanninlösung. Diese Flüssigkeit kann nur da in das Papier eindringen, wo die Schicht entfernt wurde, also die den dunkeln Stellen des Glasbildes entsprechen.

Nachdem man nochmals gut mit Wasser gewaschen, übergießt man das Papier mit einer 20procentigen Auflösung von Eisenvitriol, wodurch an diesen Stellen sich ein schwarzer Niederschlag von gerbsaurem Eisen absetzt.

Zum Schluß wird mit Wasser ausgewaschen, welches einige Tropfen Ammoniak enthält, zur besseren Oxydation des Eisensalzes und um alle dem Bilde schädlichen Stoffe zu vertreiben. Man firnißt mit Spirituslack.

Die Photochromie.

Ein gewöhnliches Papierbild wird von der Rückseite mit hellem Mastixfirniß bestrichen, bis es ganz transparent geworden ist. Nach dem Trocknen trägt man, ebenfalls von der Rückseite her, passende Oelfarben auf; man bemalt zuerst das Gesicht und die Hände, die Haare, und die übrigen Theile des Bildes. Die Farben scheinen durch das Papier, und geben dem Bild, wenn es auf ein hellfarbiges Papier gelegt wird, ein frisches, hübsches Aussehen.

Neu ist diese Methode keineswegs, aber wohl weniger bekannt. Bei einigermaßen geschickter Ausführung ist die Wirkung eine überraschende.

Eine andere Manier der Photochromie, die aber umständlicher ist und nicht so brillante Resultate gibt, besteht darin, daß man zwei Abdrücke desselben Bildes mit Wasserfarben colorirt, einen derselben mit Mastixfirniß durchsichtig macht und so auf den anderen legt, daß die Zeichnung sich genau deckt. (Photographisches Archiv, 1864 S. 263.)

Anilinschwarz für den Zeugdruck.

Besser als das Verfahren von Lightfoot, über das man sich namentlich der Gefahr wegen, die es der Faser bringt, beklagte, ist folgendes, das wie das Lightfoot'sche patentirt und von Müller und Comp. in Basel angekauft ist. Nach dem Moniteur scientifique ist dieses in Mülhausen erfundene Verfahren folgendes:

A.	Verdickungsmittel:	
	weißes Kartoffelstärkemehl	27 Kilogr.
	Wasser	18 Liter
	Gummiwasser (zu 1200 Grm. per Liter) .	30 Liter
	Traganthschleimwasser (zu 65 Grm. per Liter)	24 Liter
B.	Erste Mischung:	
	heißes Verdickungsmittel	25 Liter
	chlorsaures Kali	1350 Gramme.
	Man fügt der erkalteten Masse zu Ferridcyanammonium	3900 Gramme.
C.	Zweite Mischung:	
	heißes Verdickungsmittel	26 Liter

trockenes chlorwasserstoffsaures Anilin in Pulverform	3600 Gramme
Weinsäure	750 Gramme.

Um damit zu drucken, wird von B ein Theil, von A zwei Theile gemischt.

Dieses Schwarz ist immer noch schwierig darzustellen; die beiden Mischungen zersetzen sich leicht, das Schwarz entwickelt sich unregelmäßig, je nach der Feuchtigkeit und dem Temperaturgrad, es fließt ferner gerne etwas aus. Aber es ist sehr echt, widersteht den Bleichlaugen, und nur durch Zinnchlorür wird es entfernt. Gerade die Echtheit der Farbe hat aber ihre Schattenseiten; die Untertücher, die beim Walzendruck mitlaufen, und auf welche es durchschlägt, lassen sich davon gar nicht mehr befreien. — Dr. Bolley bemerkt jedoch, daß er sehr schöne Muster von diesem Schwarz gesehen habe. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 77.)

Das französische Patent von Usebe für Darstellung von Anilingrün.

Zu einer Lösung eines Anilinsalzes, mit Salzsäure, Schwefelsäure ꝛc. wird gewöhnlicher rectificirter Aldehyd gesetzt, und das Gemenge sich selbst, während 18—24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur überlassen, bis die Masse grünblau geworden ist. [31] Die Lösung wird sodann mit schwach angesäuertem Wasser verdünnt, damit nicht die blaue Farbe niederfalle, und derselben allmählich unterschwefligsaures Natron zugefügt, indem man sorgt, daß die Mineralsäure, worin man gelöst hatte, immer im Ueberschuß bleibe, was durch Ergänzen derselben, wenn das nöthig seyn sollte, geschieht. Es wird nun erhitzt bis zum Sieden, wobei schweflige Säure entweicht und Schwefelmilch niederfällt. Man filtrirt möglichst heiß. Die Lösung ist mehr gelblichgrün, wenn man viel unterschwefligsaures Salz anwandte. (Invention, 1863; schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 77.)

Die Absorptionsfähigkeit der Stärke für Kohlentheerfarben.

Setzt man Weizenstärke zu einer verdünnten, kalten, wässerigen Lösung von Anilinpurpur, Magenta, Azulin ꝛc., so wird, wie J. W. Young in der Chemical News mittheilt, der Farbstoff absorbirt und die Flüssigkeit nach einigen Stunden fast vollständig entfärbt, wenn sie von Zeit zu Zeit umgerührt wird, um eine gleichmäßige Absorption des Farbstoffes durch die Stärke zu bewirken. So wurde in einer mäßig starken Azulinlösung durch Stärke die blaue Färbung bis auf die letzte Spur entfernt und die Flüssigkeit hatte einen röthlichen Ton in Folge des rothen Farbstoffes, der meist in Azulinlösungen enthalten ist; bei einer verdünnteren Lösung wurde jede Spur von Färbung entfernt und die abfiltrirte Flüssigkeit war völlig klar und farblos. Die Farbstoffe können durch Alkohol zum größten Theile wieder ausgezogen werden. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 11.)

Ueber rothe und blaue Blüthenfarbstoffe, von W. Stein.

Eine große Zahl rother Blüthen, ebenso der rothe Fleck in der Blüthe von Aesculus Hippocastanum und die rothe Blüthe von Aesc. Pavia werden durch weingeistige Natronlösung grün gefärbt. Da Melin in der Roßkastanie von Rochleder nachgewiesen und die Blüthe von Aesc. Pavia beim Aufbrechen gelb ist und sich dann erst roth färbt, so schreibt der Vers. in den beiden letzteren Fällen die rothe Farbe dem

[31] Dieß ist das Verfahren Blau darzustellen, wie es von Lauth angegeben worden ist (polytechn. Journal Bd. CLXII S. 55).

Paracarthamin zu. In den meisten rothen Blüthen ist letzteres jedoch nicht enthalten, da dieselben durch essigsaure Thonerde, Magnesia und essigsaures Manganoxydul nicht grün gefärbt werden, sondern blau. In den blauen Blüthen scheint derselbe Farbstoff enthalten zu seyn, wie in den rothen. Die vom Verf. untersuchten blauen Blüthen, namentlich die von Hyacinthus botryoides und Centaurea Cyanus, werden durch salzsauren Alkohol roth, durch essigsaure Thonerde, Magnesia, Manganoxydul, auch durch kohlensaure Magnesia und dreibasisch-phosphorsauren Kalk wieder blau, durch Alkalien grün gefärbt. Das Grün entsteht also durch starke, das Blau durch schwache Basen; durch unvollständige Sättigung mit letzteren werden Uebergänge von Roth zu Blau erhalten. Der Verf. betrachtet daher den blauen Farbstoff als eine salzartige Verbindung des rothen und zwar mit Kalk, da letzterer in großer Menge in der Asche der Kornblumen enthalten ist. Diese Asche enthält eine große Menge von Phosphorsäure; in den Blüthen findet sich ein pectinartiger Körper. Die Elementaranalyse des Blüthenfarbstoffes gab bisher keine brauchbaren Resultate. (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1863 S. 467.)

Wollenen Geweben das Ansehen von Pelzwerk zu geben.

Folgendes Verfahren ist in England patentirt: Gewalktes Tuch oder überhaupt wollenes Gewebe wird vor dem Rauhen oder nachdem es nur wenig gerauht ist, bedruckt und dann das noch feuchte Gewebe mit Stäben geschlagen, damit sich die Haare an der Oberfläche wieder aufrichten. Zuletzt werden die Haare nach Art des Pelzwerks, das man bereiten will, kürzer oder länger geschoren. Bei diesem Verfahren sind die aufgedruckten, die Zeichnung des Pelzwerks nachahmenden Flecken und Streifen nicht so scharf begrenzt, als wenn man sie auf gerauhtes Tuch druckt; die Nachahmung des Pelzwerks ist also vollkommener. Andererseits wird bei dem Schlagen die Regelmäßigkeit des Musters erhalten, was nicht so gut erreicht werden würde, wenn man nach dem Drucken die niedergelegten Haare durch Rauhen aufrichten wollte.

Als Material zum Weben des für dieses Verfahren bestimmten Tuches kann man, außer gewöhnlicher Wolle, Alpacca, Kaschmir, Vigognewolle und andere ähnliche Haare verwenden, unter Umständen mit ihrer natürlichen Farbe und also auch mit ihrem natürlichen Glanze, welcher dann nur an den bedruckten Stellen affeirt wird. In gewissen Fällen kann man folgendes abgeänderte Verfahren anwenden:

Das Tuch wird zunächst vollständig gerauht, dann im feuchten Zustande geschlagen, damit sich die Haare wieder aufrichten, getrocknet, schwach geschoren und nun erst bedruckt. Nachdem der Druck in gewöhnlicher Weise fixirt ist, passirt man das Tuch durch ein geeignetes Bad, um das Gummi oder das sonstige Verdickungsmittel wieder wegzunehmen, und unterwirft es dann einem zweiten, sehr schwachen Rauhen. Hierauf wird es im feuchten Zustande geschlagen und endlich in passender Weise geschoren. Will man Pelzwerk mit gekräuselten Haaren nachahmen, so unterwirft man das Zeug, nachdem es im feuchten Zustande geschlagen wurde, einem starken Drucke in einer hydraulischen Presse, während die hohlen Preßplatten mit Dampf geheizt werden. In diesem Falle besteht aber das Gewebe nicht allein aus gewöhnlicher Wolle. (Beilage zu Nr. 2 der deutschen Musterzeitung, 1864.)

Herstellung von Pauspapier und Pauskattun.

Pauspapier und Pauskattun erhält man nach einem für J. Black-Hodgskin zu New-York für Frankreich patentirten Verfahren sehr schön, indem man das feine Papier oder Zeug mit einer Mischung aus 1 Thl. Leinöl, 1 Thl. Lösung von Kautschuk und 6 Thln. Benzin tränkt. Die Kautschuklösung ist eine gesättigte Lösung in Naphta, Terpenthin oder einem anderen Lösungsmittel. Das Leinöl muß vor seiner Vermischung mit den anderen Stoffen gekocht werden. Diese Mischung wird mit einer Bürste aufgetragen und das Zeug dabei je nach seiner Beschaffenheit in einer Wärme zwischen 30 und 950 C. getrocknet, bis die Mischung gehörig eingedrungen und fest geworden ist, daß sie nicht mehr klebt. Bei sehr dichten Zeugen nimmt man verhältniß-

mäßig mehr Benzin, um den Glanz auf der Oberfläche zu vermeiden und damit sich die Poren unter dem Einflusse der Tinte oder Farbe nicht verschließen. (Deutsche Industriezeitung.)

Bereitung von Maiweinessenz.

Hierzu werden 4 Theile von blühendem Waldmeisterkraut (Asperula odorata) mit 10 Theilen wasserfreiem Alkohol übergossen und in gelinder Wärme stehen gelassen. Das Glas, in welchem beide Ingredienzen befindlich sind, wird mit Thierblase überbunden, in welche man als Sicherheitsventil eine Stecknadel steckt. Nach 4 bis 6 Tagen gießt man den grünlich gefärbten, stark riechenden Alkohol durch weißes Filtrirpapier in kleine Gläser. Die so bereitete Essenz ist frei von allem Nebengeschmacke, der eintritt, wenn zur Digestion wasserhaltiger Weingeist genommen wurde, und läßt alle übrigen Maiweinessenzen hinter sich. Zu einer Flasche Wein genügen 1 bis 2 Theelöffel Essenz.

Erkennung des vegetabilischen Elfenbeins.

Das sogenannte vegetabilische Elfenbein, die Früchte einer Palmenart, wird bekanntlich sehr viel zu kleinen Drechslerarbeiten statt des echten Elfenbeins benutzt. Man soll dasselbe leicht durch Einlegen in concentrirte Schwefelsäure erkennen, durch welche es allmählich immer intensiver roth gefärbt wird. Nach zwölf Stunden ist es tief purpurroth geworden. Diese Färbung rührt von der gleichzeitigen Einwirkung auf vorhandene Zucker- und Eiweiß-Substanzen her und ist zuerst von Raspail bei mikroskopischen Untersuchungen angewendet worden. Der weiße Theil der Kokosnußschalen wird ebenso gefärbt. Durch Wasser verschwindet die Färbung. Es scheint hierdurch ein Mittel gegeben, die jetzt häufiger vorkommende Verfälschung der als Dünger verwendeten Elfenbein- und Knochenspäne mit solchen von vegetabilischem Elfenbein zu erkennen. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Preisaufgabe der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin.

Die polytechnische Gesellschaft zu Stettin hat laut Beschluß ihrer letzten Generalversammlung einen Preis von 100 Rthlr. Gold ausgesetzt für eine Aufstreumaschine, welche selbstthätig das Desinfectionspulver auf menschliche Excremente in einem Closet nach dem Dr. Schür'schen Systeme, ausbreitet. Letzteres besteht im Wesentlichen aus einer Vorrichtung zur Trennung der festen und flüssigen Excremente.

Die ersteren werden durch ein Gemenge aus gepulvertem gebranntem Kalk und gepulverter Holzkohle, die letzteren durch Filtration über Torfgrus desinficirt.

Den Preisbewerbern bleibt es freigestellt, die Preisschrift sowohl auf eine Verbesserung des ganzen genannten Systems, als auch nur auf oben angedeutete Aufstreumaschine allein zu richten und soll für die ganze oder theilweise Lösung dieser Aufgaben eventuell der ganze oben angegebene oder halbe Preis bewilligt werden.

Die Preisarbeiten sind bis spätestens zum 1. November d. J. dem unten genannten Vorstande einzusenden.

Die näheren Bedingungen welche zu erfüllen sind, sowie die nähere Detailirung des Schür'schen Systems werden auf portofreie Anfragen durch die Buchhandlung des Herrn Th. von der Nahmer in Stettin gratis mitgetheilt.

Der Vorstand der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin:

Dr. Delbrück. Dr. Scheibler.
Vorsitzende.

Stettin, den 1. Juni 1864.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XVII.

Skizzen von Maschinen zur Bearbeitung des Holzes aus der Fabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es sind drei Jahre verflossen, seitdem ich in dieser Zeitschrift das betreffende Publicum auf diejenigen Maschinen aufmerksam machte, welche sich bis zu jener Zeit zur Bearbeitung des Holzes in Deutschland, insbesondere in Berlin, Eingang verschafft und bewährt hatten [32]; auch erschien zu jener Zeit von mir ein Werkchen [33], welches mit Hülfe von Zeichnungen die Construction dieser Maschinen specieller veröffentlichte. Seitdem ist dieser Zweig des Maschinenbaues nicht allein weiter cultivirt, sondern auch eine Anzahl von neuen Maschinen geschaffen worden, wie dieß die letzte Industrie-Ausstellung in London deutlich zu erkennen gab. In Deutschland war es namentlich die renommirte Werkzeug-Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz, welche in den letzteren Jahren diesem Gegenstande ihre besondere Aufmerksamkeit schenkte, ihre derartigen Fabricate auf die Weltausstellung brachte und mit ähnlichen anderer Länder in glänzender Weise concurrirte. Dieser Umstand mag es entschuldigen, daß ich als Einleitung zu diesem Artikel, welcher die Holzbearbeitungsmaschinen dieser Fabrik skizziren soll, im vorhergehenden Heft dieses Journals (S. 9) die Beschreibung dieser Fabrik mitgetheilt habe.

Bei einem Gegenstande dieser Art und der hohen Stufe, auf welcher der Maschinenbau in Deutschland bereits seit Jahren steht, versteht es sich übrigens einigermaßen von selbst, daß wir hier nicht in allen Stücken absolut Neues werden zu geben haben, da im Gegentheil die Principien,

---

[32] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 93.

[33] Dasselbe führt den Titel: „Die Maschinen zur Bearbeitung des Holzes mit Rücksicht auf ihre Anwendung und Ausführung; von Dr. Rob. Schmidt. Mit 4 lithographirten Tafeln. Leipzig, 1861."

nach denen die Arbeit geschieht, unverändert geblieben sind; es wird sich hier vielmehr um die vollkommenere und mehrseitigere Lösung dieser Principien handeln, wodurch einerseits eine bessere Arbeit erzielt, anderseits die Anwendung derselben vervielfacht wird. In ersterer Beziehung können wir nun gleich im Allgemeinen erwähnen, daß die Maschinen der Zimmermann'schen Fabrik sich durch große Stabilität auszeichnen, da Holzconstructionen durchweg vermieden sind, und aller Guß zu Gestellen als Hohlguß behandelt ist.

Um die Betrachtung der hier in Rede stehenden Maschinen an Bekanntes anzuknüpfen, werden wir dieselben in ähnliche Gruppen sondern, wie dieß in dem citirten, sehr verbreiteten Werkchen geschehen ist, auch zuweilen auf dort beschriebene Maschinen hinweisen. Eine besondere und nach Anzahl große Gruppe sollen aber diejenigen Maschinen bilden, welche zu mehreren Zwecken vorgerichtet sind und die wir combinirte Maschinen nennen wollen. Uebrigens werden wir die Construction von Maschinen, welche entweder sehr einfach, oder bereits an anderen Orten beschrieben sind, hier nur kurz erwähnen. Ebenso schließen wir hier die sogenannten Gattersägen und Furnürsägen, welche ebenfalls von der in Rede stehenden Fabrik gebaut werden, aber nicht eigentlich zu den sogenannten Holzbearbeitungsmaschinen gehören, hier gänzlich aus.

I. Säge-Maschinen.

1. Kreissägen. — Die Anwendung dieser Maschinen, sowie die principielle Construction derselben ist bekannt genug, und braucht darüber hier nichts weiter gesagt zu werden. Bei den Zimmermann'schen Kreissägen besteht das Gestell, der Tisch, aus Gußeisen; das Sägeblatt wird durch zwei mit Oel getränkte Filzplatten selbstthätig geschmiert und auf dem Tische ist ein parallel verstellbares eisernes Führungslineal angeordnet, das in jeder Lage festgestellt werden kann. Es werden zwei Sorten angefertigt: Bei der einen hat der Tisch eine Länge von 5 Fuß und eine Breite von $2^1/_2$ Fuß; das dazu gehörige Sägeblatt einen Durchmesser von 24 Zoll. Bei der anderen beträgt die Tischlänge 6 Fuß, die Breite 3 Fuß, und gehört hierzu ein Sägeblatt von 36 Zoll Durchmesser.

2. Bandsägen. — Auch diese Maschinen sind, was das Wesentliche betrifft, hinsichtlich der Anwendung und Construction zur Genüge bekannt, um darüber hier noch etwas erwähnen zu müssen. Die derartigen Zimmermann'schen Maschinen enthalten als etwas Besonderes zunächst einen Kreisschneidapparat, mit welchem man sehr bequem Cylinderflächen schneiden kann, deren Seiten normal auf dem Arbeitstisch der Maschine stehen. Derselbe läßt sich übrigens mit Leichtigkeit von der

Maschine entfernen und wieder daran befestigen, und besteht der Hauptsache nach aus einer mit Schlitz versehenen Schiene, welche in beliebigen Punkten drehbar gemacht werden kann, und dem Befestigungsmechanismus für das zu bearbeitende Holz an dem einen Ende der Schiene. — Außerdem sind diese Maschinen mit einer Vorrichtung versehen, durch welche dieselben beim Ausrücken sofort gebremst werden, um damit auch ein sofortiges Anhalten des Sägeblatts zu bewerkstelligen. Die Fabrik liefert zwei, nach Größe verschiedene Sorten von Bandsägen; die kleinere kostet 300, die größere 450 Rthlr., der Kreisschneidapparat besonders 30 Rthlr.

3. Kleine Verticalsäge. — Diese Maschine ist in Bezug auf ihre Construction durchaus neu, und ersetzt in der Anwendung die sogenannte Decoupirsäge, welche man in dem citirten Werke S. 14 speciell beschrieben findet. Sie dient wie diese letztere zum Ausschneiden von Verzierungen an bretförmigen, gewöhnlich feinen Hölzern. Dieselbe unterscheidet sich aber sehr wesentlich dadurch von der früheren Decoupirsäge, daß ihre Construction durchweg solid ist, sie sich auch für stärkere und breitere Sägeblätter eignet und deßhalb auch gewissermaßen die Bandsäge zu ersetzen im Stande ist, namentlich dann, wenn man mit einem verticalen laufenden Sägeblatt die verschiedensten Arbeiten ausführen will.

Fig. 1 gibt die Seitenansicht einer solchen Maschine, deren Sägeblatt 6 Zoll Hub hat. A ist das aus Hohlguß gebildete Gestell; B der Arbeitstisch, welcher um eine horizontale Achse verstellbar ist. C ist die Betriebsriemscheibe mit der Welle a, die außerdem an ihrem äußeren Ende eine Krummzapfenscheibe D trägt. Die Lenkstange E derselben setzt bei Bewegung der Maschine einen bei b austretenden Körper in auf- und abgehende Bewegung, die auch an Darmschnüre c und c' übertragen wird. Die zweiten Enden d und d' dieser Schnüre sind mit Leitungsstücken verbunden, welche die Befestigungspunkte f und f' für das Sägeblatt s enthalten. Das Handrädchen F dient noch dazu, die Darmschnüre fortwährend in gehöriger Spannung zu erhalten, und die Befestigungspunkte f und f' des Sägeblatts haben die Einrichtung, daß einerseits, wie bei den Decoupirsägen, das Blatt leicht ausgehängt, anderseits dasselbe auch gedreht werden kann; letzteres ist wichtig, damit der Arbeiter zur Maschine die bequemste Stellung einnehmen kann, die hauptsächlich von der Form des zu bearbeitenden Holzes abhängig ist.

Es wird zunächst ohne Weiteres folgen, daß bei Umdrehung der Welle a das Sägeblatt eine hin und her gehende Bewegung annehmen wird, es wird aber auch folgen, daß diese Bewegung und somit der Schnitt durchaus sicher ist, da einerseits die Säge in richtig gearbeiteten

Führungen geleitet, anderseits dieselbe fortwährend in richtiger Spannung erhalten werden kann. Diese Säge macht per Minute 360 Schnitte, und werden von der Fabrik solche mit 6 Zoll und 10 Zoll Hub gebaut, wovon erstere 150 Rthlr., letztere 250 Rthlr. kosten. Erfahrungsmäßig lassen sich für diese Säge Blätter von $^1/_8$ bis 1 Zoll Breite verwenden, und dieß zeigt am besten die allgemeine Anwendbarkeit dieser Maschine für geschweifte Arbeiten aller Art sowohl, als auch zur Bearbeitung von stärkeren Hölzern.

4. Patent-Schweif- und Lochsäge. — Auch diese Maschine ist in ihrer Construction neu, bezweckt aber eine ähnliche Anwendung wie die Decoupirsäge. Dieselbe unterscheidet sich indessen von dieser wesentlich dadurch, daß einerseits das eine obere Ende der Säge nicht eingespannt ist, sondern frei arbeitet, anderseits beim Arbeiten mit derselben nicht das zu bearbeitende Holz, sondern die Säge gedreht wird, und zwar durch entsprechenden Druck von den Füßen des Arbeiters. Letzterer Umstand bewirkt hauptsächlich, daß das zu bearbeitende, auszuschweifende Holz jede beliebige Länge haben kann, sowie dieselbe wohl überhaupt ein freieres Arbeiten gestattet, natürlich aber auch etwas mehr Geschicklichkeit von Seite des Arbeiters verlangt als die Decoupirsäge. Wird statt des Sägeblatts eine Feile u. s. w. in die Maschine gesetzt, so läßt sie sich zugleich zu feinerer Bearbeitung benützen.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der Maschine. A ist das gußeiserne Gestell, B der Arbeitstisch. C ist ein mit der Maschine fest verbundenes Stück, das die Führungen für die Sägespindel s enthält. D ist die Betriebsriemscheibe, deren Welle außerdem ein Schwungrad E und ein Kurbelrad F enthält. Letzteres erzeugt bei Bewegung der Maschine mittelst der Lenkstange n die auf- und abgehende Bewegung der Sägespindel s, welche außerdem auch noch in folgender Weise gedreht werden kann: Auf der Spindel s befindet sich verschieb- aber nicht drehbar die Spurrolle a; um diese ist gekreuzt eine Schnur gelegt, deren Enden über zwei, an den Seitenwänden befestigte Rollen gelegt und weiter an zwei Tritte b befestigt sind. Der Arbeiter sitzt auf dem Stuhle G, hat diese Tritte unter seinen Füßen und kann, wie leicht ersichtlich, durch Druck auf den einen oder den anderen Tritt der Maschine der Säge eine drehende Bewegung ertheilen. Unwesentlicher sind zwei auf dem Arbeitstisch angebrachte Bügel H, durch welche verstellbare Druckstifte c gehen, bestimmt das Arbeitsstück zu halten; außerdem das Blasrohr K, durch welches die Sägespäne fortgeblasen werden. Auch von dieser Säge werden per Minute 360 Schnitte gemacht; der Preis derselben ist 175 Rthlr.

(Die Fortsetzung folgt.)

XVIII.

Univerſal-Spannſcheibe für große Drehbänke, von Baraſſin.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1864, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um große, ſchwere Stücke zum Abdrehen oder Ausbohren aufzuſpannen, bedient man ſich der Plan- oder Spannſcheiben, deren Anordnung geſtattet, Gegenſtände von den verſchiedenſten Formen zu befeſtigen. Dieſe, unter dem Namen „Univerſal-Spannſcheiben" bekannten Anordnungen bieten jedoch trotz ihrer ſinnreichen Einrichtung noch gewiſſe Uebelſtände in Bezug auf das raſche Centriren der aufgeſpannten Körper dar, beſonders wenn dieſe von bedeutendem Gewichte ſind. Man findet immer bei Handhabung der Stellſchrauben und Backen, welche das zu bearbeitende Stück feſtzuhalten haben, Schwierigkeiten, wenn es ſich darum handelt, den aufgeſpannten Körper genau zu centriren.

Durch die von Baraſſin erfundene Anordnung, für welche derſelbe in Belgien am 27. December 1862 ein Erfindungspatent erhielt, iſt die Spannſcheibe, dieſes weſentliche Stück der Drehbank, ſo abgeändert, daß ſelbſt ein wenig geübter Arbeiter ſehr raſch, ohne viel zu probiren und mit Sicherheit die verſchiedenen Gegenſtände, welche abgedreht werden ſollen, centriren kann.

Die neue Univerſal-Spannſcheibe iſt durch die Figuren 10—12 dargeſtellt. Fig. 10 iſt eine Vorderanſicht derſelben, Fig. 11 ein verticaler Durchſchnitt nach der Linie 1—2, und Fig. 12 ein horizontaler Durchſchnitt nach der Linie 3—4.

Der Hauptbeſtandtheil der Spannſcheibe iſt eine gußeiſerne Scheibe a, die in der Mitte mit einer ſtarken Nabe a' verſehen iſt, in welche ein Gewinde eingeſchnitten wurde, um die Scheibe auf das Ende der Drehbankſpindel aufſchrauben zu können. Durch die Scheibe hindurch geht eine Anzahl von Löchern, von verſchiedener Form, welche die Schrauben aufzunehmen haben, mittelſt denen der aufzuſpannende Körper feſtgehalten wird. Am äußeren Rande der Scheibe iſt eine ringförmige Nuth ausgedreht, in welcher die verſchiedenen Theile liegen, durch welche die Spannbacken bewegt werden. Dieſe Nuth iſt durch einen Ringdeckel b bedeckt, welcher den innen liegenden Mechanismus vor Stößen, Staub und Spänen zu ſchützen hat.

Die Scheibe a iſt außer den vorhin erwähnten Löchern auch noch mit drei radial liegenden Nuthen verſehen, welche rechtwinklich ausge-

arbeitet sind, und die drei Spann- oder Centrirbacken C aufzunehmen haben. Diese sind aus einer rechteckigen Platte gebildet, welche gegen die Rückseite der Scheibe zu (Fig. 12) mit einem starken Zapfen c versehen ist. Durch eine Mutter und schmiedeeiserne Unterlegscheibe wird jeder Centrirbacken in seiner Nuth gehalten, ohne daß ihm dadurch die Fähigkeit genommen ist, sich radial einwärts oder auswärts zu bewegen.

Auf jedem der Spannbacken oder Schieber ist ein Winkel d befestigt, der zum Centriren des aufgespannten Gegenstandes dient. Dieser Winkel ist durch die Schraube i, welche durch einen schmiedeeisernen Ring hindurchgeht, der zur Hälfte in den Winkel, zur Hälfte in die Platte eingelassen ist, mit der Platte C verbunden. Durch diese Verbindungsweise wird nicht nur die abscherende Wirkung von der Schraube i abgehalten, sondern es kann auch der Winkel d sich um den Ring als Drehungsachse drehen. Hierdurch ist es möglich gemacht, daß die Spannfläche des Winkels zwei entgegengesetzte Stellungen einnehmen kann. Die eine, in größter Entfernung von der Scheibenmitte ist in Fig. 12 angedeutet, und in dieser Lage wird der Winkel durch die zweite Schraube j auf der Platte C festgehalten. Wird derselbe um 180° einwärts gedreht, so steht er der Scheibenmitte am nächsten und kann durch die Schraube j in dieser Lage erhalten werden, wenn sie in das für sie bestimmte Loch k eingeschraubt wird. — Diese Anordnung gestattet, die ganze Fläche der Scheibe zu benützen, was insbesondere dann von Wichtigkeit ist, wenn der aufzuspannende Gegenstand große Dimensionen hat, wobei er nicht centrirt werden könnte, wenn die Spannbacken aus einem Stücke bestünden.

Um das Centriren rasch und sicher vornehmen zu können, verschieben sich die drei Spannbacken gleichzeitig und um gleich viel. Zu diesem Zwecke geht durch den Zapfen c jedes Spannbackens eine Schraube E mit flachem Gewinde, die in Lagern liegt, welche in den Nuthen der Scheibe a untergebracht sind.

Die drei Stellschrauben für die Spannbacken können sich nur drehen und nicht verschieben, wogegen die Spannbacken selbst sich nur aus- und einwärts verschieben lassen.

Jede der Schrauben E ist an ihrem äußeren Ende, nahe am Umfange der Planscheibe, mit einem Getriebe g versehen, welches in einen Zahnkranz f eingreift, der in die Fläche der Scheibe a eingelassen ist. Dieser Zahnkranz wird durch ein Getriebe G in Bewegung versetzt, dessen Achse durch Lager getragen wird, die auf der Scheibe befestigt sind. Gedreht wird diese Achse durch einen Kreuz- oder Griffschlüssel, den

man auf den viereckigen Theil l der Achse aufsteckt. Auf derselben befindet sich außerdem ein Sperrad H, in dessen Zähne die Federklinke r, Fig. 11, einfällt, um den Zahnkranz unbeweglich zu erhalten. Diese Klinke ist mit einem Handgriffe versehen, um sie lösen zu können, wenn man die drei Spannwinkel drehen will, um einen centrirten Gegenstand aus- oder einzuspannen.

XIX.

Regulator mit conischem Pendel und beweglichem Gegengewichte, von A. Wackernie in Lille.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1864, S. 225.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es gibt bekanntlich eine große Anzahl von Regulatorsystemen, welche den Zweck haben, trotz der Veränderungen die zwischen der Kraft und dem Widerstande vorgehen, die Geschwindigkeit des Motors innerhalb gewisser, voraus bestimmter Grenzen zu erhalten.

Der größte Theil dieser Regulatoren kann wohl bis zu einer gewissen Grenze das Gleichgewicht zwischen der Arbeit des Motors und dem Widerstande erhalten, aber nur unter der Bedingung, daß die Veränderungen im Widerstande nicht zu rasch vor sich gehen, und daß man keine vollkommene Regelmäßigkeit der Geschwindigkeit verlangt.

Das am häufigsten angewandte Regulatorsystem ist immer noch der conische Pendel mit Schwungkugeln, wie er von Huyghens und Watt construirt wurde.

Man hat sich auch Mühe gegeben, diesen Regulator zu vervollkommnen, indem man mehr oder weniger sinnreiche mechanische Combinationen an demselben anbrachte, von denen einige, wie dieß zugestanden werden muß, eine Regelmäßigkeit der Bewegung erzielen, welche, wenn sie auch nicht vollkommen, doch wenigstens in den meisten Fällen hinreichend ist.

Diese guten Resultate werden aber leider zuweilen auf Kosten der Einfachheit des Apparates erreicht. A. Wackernie, Spinner in Lille, suchte die gewöhnlichen Regulatoren, wie sie bei den Motoren gebräuchlich sind, beizubehalten und dieselben bei aller Einfachheit sehr empfindlich und ebenso wirksam zu machen, wie Regulatoren, welche mit größeren Kosten für specielle Bedingungen construirt sind.

Die von Wackernie erfundene Anordnung besteht in einem Gegengewichte, welches sich auf einem Hebel verschieben läßt, der von dem Regulator aus bewegt wird, und sie gestattet den Gang des Motors zu mäßigen oder zu beschleunigen, wie dieß in den Spinnereien so häufig nothwendig ist, z. B. Morgens, wo man nicht mit der normalen Geschwindigkeit arbeiten kann. Durch einfaches Verschieben des Gegengewichtes auf dem Hebel ändert man den Regulator für eine andere Geschwindigkeit ab, während, wenn man die Regulirung durch den Dampfeinlaßhahn bewerkstelligen wollte, und dann Maschinen abstellte, der Regulator wirkungslos wäre.

Die sehr einfache Einrichtung dieses Hebels mit Gegengewicht läßt sich sehr leicht aus Fig. 3 erkennen, und seine Anwendung auf den Regulator ist aus der Skizze Fig. 4 ersichtlich. Wie man aus der letzteren erkennt, hat der eigentliche Regulator nichts Besonderes und er wirkt auf den Hebel J der Admissionsklappe durch eine Stange und den Hebel L, welcher durch den Regulatormuff bewegt wird.

An diesen Hebel L ist eine zweite Stange T angehängt, welche den Hebel oder das Lineal R bewegt. Dieses letztere ist mit einem Ohre u versehen, durch dessen Bohrung ein Zapfen t geht, der dem Lineale als Drehungsachse dient. An dieses ist durch zwei Metallbänder ein kleiner gußeiserner Rahmen C angehängt, durch dessen ganze Länge eine Schraube v geht. Diese Schraube ist an ihren beiden Enden so mit dem Rahmen verbunden, daß sie sich wohl drehen, aber nicht ihrer Länge nach verschieben kann, und geht durch eine mit einem Gewichte P versehene Mutter hindurch, die sich durch Drehen des auf die Schraube aufgesteckten Handrades V der ganzen Länge des Rahmens nach hin und her verschieben läßt.

Theilstriche, welche auf das Lineal R gravirt sind, gestatten die Mutter, welche zu diesem Zwecke mit einem Zeiger versehen ist, auf die verschiedenen Lagen einzustellen, welche das Gewicht P haben muß, um mit den verschiedenen Entfernungen zu correspondiren, die man den Kugeln des Regulators von seiner Achse geben will.

Die Eintheilung des Lineales ändert sich natürlich nach der Kraft der Maschine und den Bedingungen, unter welchen sie zu gehen hat; in allen Fällen aber ist das Anbringen der Vorrichtung leicht, wenig kostspielig, und ihre Wirkung selbst bei solchen Regulatoren eine sichere, deren Construction und Aufstellung manches zu wünschen übrig lassen.

XX.

Entlasteter Dampfschieber, von A. Leclercq in Lille.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1864, S. 269.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Entlastung der Vertheilungsschieber, d. h. die theilweise oder vollständige Beseitigung des Dampfdruckes, welcher einseitig auf die Schieber stattfindet und ihre Bewegung erschwert, hat schon seit langer Zeit die Constructeure von Dampfmaschinen beschäftigt. Es ist dieß in der That ein wichtiger Punkt; denn wenn eine Dampfmaschine von nur einigermaßen beträchtlicher Stärke mit großer Geschwindigkeit geht, so ist die allein von der Schieberbewegung absorbirte Kraft sehr beträchtlich und kann mehrere Pferdestärken betragen.

Es existirt schon eine große Anzahl von Anordnungen, welche die Vermeidung dieses Uebelstandes zum Zwecke haben; diejenige aber, welche wir nun beschreiben wollen, ist so auffallend einfach, und scheint die Bedingung der vollkommenen Entlastung der Dampfschieber so vollständig zu erfüllen, daß wir nicht umhin können, die Aufmerksamkeit der Constructeure auf dieselbe zu lenken.

Wir verdanken den neu erfundenen Gleichgewichtsschieber dem Ingenieur Leclercq zu Lille. Er unterscheidet sich von anderen Schiebervorrichtungen vorzüglich dadurch, daß der Dampf in's Innere des Schiebers selbst eintritt, so daß dieser, ohne durch einen Vertheilungs- oder Dampfkasten bedeckt zu seyn, frei auf der Schieberbahn geht. Da nun der Dampf- oder Vertheilungskasten vollständig wegfällt, so ist klar, daß der Schieber sehr leicht nachzusehen ist und daß man an demselben diejenigen Beobachtungen machen kann, welche nöthig sind, um sich die volle Ueberzeugung von seinem richtigen Gange zu verschaffen. Der Druck des Dampfes, welcher, wie oben erwähnt, in's Innere des Schiebers eintritt, hält sich vollständig das Gleichgewicht (?) und der einseitige Druck, mit welchem sonst der Schieber gegen die Schieberbahn gepreßt wurde, hat vollständig aufgehört; folglich ist die Reibung des Schiebers auf der Schieberbahn aufgehoben und der Gang auf letzterer ein weit vollkommenerer mit fast keiner Abnutzung. Das Schmieren des Schiebers kann bei der neuen Anordnung auch viel leichter geschehen und Undichtheiten, welche sich bilden, werden augenblicklich bemerkt. Durch Betrachtung der Fig. 5 — 7 wird man sich leicht eine Vorstellung

von der einfachen und äußerst wirksamen Anordnung des neuen Schiebers machen können.

Fig. 5 ist eine äußere Ansicht des Schiebers auf seiner Bahn, Fig. 6 ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie 1 — 2 und Fig. 7 ein verticaler Durchschnit nach der Linie 3 — 4.

Wie schon oben erwähnt wurde, bildet der eigentliche Schieber K, welcher in gewöhnlicher Weise auf der mit dem Dampfcylinder verbundenen Schieberbahn T sich bewegt, selbst die Vertheilungsbüchse, indem er beständig mit Dampf gefüllt ist, der durch die Röhre E zugeführt wird. Die Vertheilung des Dampfes geschieht durch die Oeffnungen c und d, welche abwechslungsweise über die Dampfcanäle a und b zu liegen kommen, während die Ausbauchung des Schiebers die Verbindung mit dem Austrittscanal f herstellt.

Bei der hin- und hergehenden Bewegung des Schiebers bildet nicht nur die Röhre E und die Schieberstange I eine Führung für denselben, sondern er ist auch noch durch die folgende Anordnung, welche bei stattgefundener Abnutzung ein Nachstellen gestattet, geleitet. An die Schieberbahn T ist seitwärts eine Leiste t, Fig. 7, angegossen, welche schwalbenschwanzförmig abgeschrägt ist. Auf dieser ruht der untere Rand k des Schiebers, der dieselbe Form hat, auf. Der obere Schieberrand, welcher mit der Schieberbahn in Berührung ist, hat ebenfalls eine Abschrägung und ist durch die gleich geformte Leiste H gehalten, deren Lage sich durch die Stellschrauben v reguliren läßt und die man nach geschehener Einstellung durch die Schrauben v′ festhält. Auf diese Weise kann man den Spielraum zwischen dem Schieber und seiner Führung beseitigen.

Da dieser Schieber offen zu Tage liegt, kann man ihn leicht untersuchen, und, wie schon oben angedeutet wurde, alle Beobachtungen über seinen richtigen Gang an ihm anstellen, wenn man sich die Oeffnungen der Dampfcanäle des Cylinders auf der Leiste t anzeichnet und die des Schiebers auf seinem Rande k. Man würde dann im Falle eines unrichtigen Ganges der Maschine sehen, ob der Stoß oder die Erschütterung beim Eintreten der Expansion, oder beim Austritte des Dampfes, oder bei der Compression oder beim Umwenden stattfindet, und könnte dann in Folge dieser Beobachtungen nach sicheren Daten und ohne vieles Probiren die Correction genau vornehmen.

Leclercq hat in neuester Zeit noch einige Abänderungen an den Details seiner Schieberconstruction vorgenommen und statt der abgeschrägten Führungsleisten, von denen die eine verstellbar war, nur zwei einfache, rechtwinkelich vorstehende Leisten an die Schieberbahn angegossen, welche genau nach der Breite des Schiebers ausgehobelt wurden.

Auf diese Leisten wurden, um den Schieber mit seiner Bahn gehörig in Berührung zu erhalten, kleine Metallschienen mit Stellschrauben befestigt, um durch dieselben den Druck des Schiebers gegen seine Bahn nach Bedürfniß reguliren zu können.

Zusatz.

Leclercq's Dampfschieber ist nicht vollständig entlastet, er ist vielmehr (man möge diesen Ausdruck gestatten) überentlastet. Der Dampf drückt ihn nämlich nicht an die Schieberbahn an, sondern von derselben weg, denn es findet an den Stellen wo die Schieberöffnungen sich befinden, Dampfdruck auf die Schieberbahn statt, und diesen Oeffnungen gegenüber auf die Rückwand des Schiebers der gleiche Dampfdruck. Da nun dieser Druck und Gegendruck zwei getrennte Körper treffen, so ist klar, daß sie sich nicht ausgleichen, sondern der Schieber durch den Dampfdruck von der Schieberbahn abgehoben wird. Um diesem Abheben vorzubeugen, wandte Leclercq die schwalbenschwanzförmige Schieberführung an, und begieng dabei einen mechanischen Verstoß, den derselbe jedoch, wie der Schlußsatz des vorstehenden Artikels nachweist, später verbessert hat und welcher darin besteht, daß der Schieber in Folge seiner schrägen Flächen als Keil zwischen den abgeschrägten Führungsleisten wirkt, so daß der Dampfdruck vergrößert auf dieselben übertragen wird. Daß hierdurch aber viel mehr Reibung und Abnutzung entsteht, als in dem Falle, wo auf die Leisten der unveränderte Dampfdruck übertragen wird, wie dieß nach der zuletzt vom Erfinder vorgenommenen Abänderung der Führungsbahn der Fall ist, läßt sich leicht einsehen.

Aber auch in anderer Beziehung ist der Schieber von Leclercq nicht entlastet. Der Dampf drückt nämlich der Einströmungsröhre E gegenüber auf eine Kreisfläche von derselben Größe wie der Querschnitt dieser Röhre, und drängt den Schieber beständig von der Röhre weg, so daß, wenn derselbe von links nach rechts gehen soll, der volle Dampfdruck auf die Kreisfläche überwunden werden muß.

Diesen beiden Fehlern läßt sich jedoch auf sehr einfache Weise abhelfen, so daß der Schieber vollkommen entlastet ist, und unter jedem beliebigen Dampfdruck ebenso leicht geht als ohne Dampfdruck.

Versieht man nämlich die Einströmungsröhre E mit einer Zweigröhre, deren Mündung sich an die äußere Rückseite des Schiebers K anlegt, und gibt man dieser Mündung einen Querschnitt gleich der Summe der beiden Schieberöffnungen, so ist auch derjenige Dampfdruck im Gleichgewicht gehalten, welcher den Schieber von seiner Bahn abheben will.

Die Mündung der Zweigröhre müßte natürlich durch Schrauben mit der Schieberbahn verbunden seyn, so daß auch hier Druck und Gegendruck auf ein und denselben Körper treffen. Dieselben Schrauben könnten leicht auch zum Reguliren des Druckes benutzt werden, welchen man der Dampfdichtheit wegen mit der Röhrenmündung auf die Rückseite des Schiebers und die Schieberbahn ausüben will. Die Zweigröhre selbst würde nur einen sehr geringen Durchmesser erfordern und könnte der Beweglichkeit der Mündung wegen ebenso durch eine Stopfbüchse geführt werden, wie die Röhre E.

Der zweite Fehler, der darin besteht, daß der Schieber sich in einer Richtung von selbst bewegt, in der anderen dagegen nur mit großer Kraftanstrengung bewegt werden kann, ist dadurch vollkommen beseitigt, daß man der Einströmungsröhre E gegenüber eine ganz gleiche anbringt. Statt dieser könnte auch die Röhre E so weit verlängert seyn, daß sie noch durch die entgegengesetzte Schieberwand hindurchgeht, an ihrem Ende verschlossen und mitten im Schieber mit Oeffnungen zum Austritte des Dampfes versehen würde. Ein mit der Schieberbahn fest verbundener, also fest stehender Cylinder, welcher denselben Durchmesser wie die Röhre E hat und durch eine Stopfbüchse in den Schieber hineinreicht, würde den gleichen Dienst thun.

C. Walther.

XXI.

Barclay's und Ramsbottom's Windkessel bei Pumpen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wenn ein Windkessel gut wirken soll, so muß das Entweichen der Luft aus demselben gänzlich verhindert werden. Um dieses zu erreichen, hat Hr. Barclay eine Anordnung vorgeschlagen, wie sie die Figuren 27 und 28 darstellen.

A, Fig. 27, ist der Körper des gewöhnlichen Windkessels, durch welchen das Steigrohr B geht. Zwischen beiden ist ein unten offener Cylinder C eingeschaltet, welcher an seinem oberen Ende mit dem Rohre B luftdicht verbunden ist. Dieser Cylinder theilt den ringförmigen Raum in zwei ringförmige Räume D und E, was das eigentlich Neue an der Anordnung ist.

Fig. 28 stellt nur eine andere Anordnung dar. Nehmen wir an, daß der äußere Köper A ein Loch hat, so wird die Luft aus demselben mit der dem Drucke entsprechenden Geschwindigkeit entweichen und das Wasser den Raum D ausfüllen, wie es in Fig. 27 angedeutet ist, in E hingegen wird die Luft zurückbleiben. Hätte auch E ein Loch, so würde die Luft aus E nur dann entweichen, wenn der Druck in diesem Raume größer als in D ist, welcher Fall zwar theoretisch nicht vorkommen soll, aber immerhin in der Praxis sich zeigen kann. Es wird dann etwas Luft ausströmen, aber dann auch lange dauern, bis sämmtliche Luft entwichen ist.

Hr. Ramsbottom, Ingenieur der London- und North-Western-Eisenbahn, hat die in Fig. 29 angedeutete Anordnung bei einem Paare achtzölliger Pumpen eines Brunnens in Manchester sehr erfolgreich angewendet. Die letztere Anordnung verhindert immer das Entweichen der Luft und dürfte jedenfalls der von Barclay angegebenen vorzuziehen seyn. (Practical Mechanic's Journal, Juli und September 1863; Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1863 S. 206.)

XXII.

Ueber eine neue Schmiervorrichtung und Schmiere; von Dr. H. Schwarz.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Durch die Firma Carl Gessert in Elberfeld wurde eine neue Schmiere und Schmierbüchse dargestellt, welche besondere Beachtung verdient. Wie von mehreren praktischen Technikern mitgetheilt wird, hat sich solche Schmiere besonders in Beziehung auf den sparsamen Verbrauch bei vollständig genügender Schmierung vortrefflich bewährt. In der That entspricht auch das angewendete Princip allen rationellen Anforderungen.

Theoretisch genommen müßte eine und dieselbe Quantität irgend eines Schmiermittels auf unendlich lange Zeit zur Verminderung der Reibung genügen. Dabei ist noch die angewendete Quantität eine unendlich geringe, nämlich so viel als genügt, um die sich drehende Achse mit einer dünnen Haut des Schmiermaterials zu überziehen. Diese

Zwischenlage, welche einerseits an der Achsbüchse, andererseits an der drehenden Achse adhärirt, wird bei der Drehung in allen Punkten gleichzeitig zerrissen und verschoben; die Reibung zwischen den Metallflächen wird daher durch das Schmierzwischenmittel auf die Kraft reducirt, welche nöthig ist, die Cohäsion, den inneren Zusammenhang des Schmiermaterials zu überwinden. Ist indessen die Cohäsion zu gering, so wird bei schwer belasteten Achsen das Schmiermittel zwischen den sich reibenden Metallflächen herausgepreßt, die Metalle reiben sich an einander und neben dem Kraftverlust tritt auch die gegenseitige Zerstörung der reibenden Theile ein. Wäre nicht dieser Umstand, so müßten Wasser und andere leicht bewegliche Flüssigkeiten wegen ihrer geringen inneren Cohäsion die besten Schmiermittel seyn.

Statt der unendlich kleinen Menge Schmiermittel, die, theoretisch genommen, nöthig ist, werden indessen, wie wir es täglich sehen, ganz enorme Mengen Oel, Talg ꝛc. zum Schmieren verbraucht oder um es richtiger zu sagen, verschwendet. „Verschleudert" wäre eigentlich das zutreffende Wort. In der That ist es hauptsächlich die Centrifugalkraft bei rasch sich drehenden Achsen, welche das Schmieröl zwischen den reibenden Flächen heraustreibt, so daß es abläuft und dadurch verloren geht, oder wenigstens so verunreinigt wird, daß es ferner nicht zum Schmieren gebraucht werden kann. Wäre es möglich, die Achsenbüchsen so dicht zu construiren, daß das Schmieröl an keinem Punkte entweichen könnte, daß es auch nirgends mit der atmosphärischen Luft in Berührung käme, so könnte eine und dieselbe Quantität Schmieröl wahrscheinlich unendlich lange gebraucht werden. Dieß ist indessen praktisch unmöglich. Jeder Ueberschuß von Schmieröl wird herausgeschleudert, und die kleine Quantität, welche durch die Adhäsion an den reibenden Flächen zurückgehalten wird, erleidet dann durch die Erwärmung, durch die Oxydation an der Luft, durch die Einwirkung der aufgelösten Metalloxyde eine solche Umänderung, eine sogenannte Verharzung, daß sie ferner zum Schmieren untauglich wird und durch neue Oelquantitäten ersetzt werden muß. Die Maschinenfabrikanten, in dem richtigen Gefühle, daß es praktisch unmöglich ist, eine absolut dicht schließende Schmierbüchse herzustellen, geriethen daher meistens auf den Ausweg, das Oel portionsweise, sey es durch Saugdochte, sey es durch besondere Abstreichvorrichtungen der zu schmierenden Achse zuzuführen. Im ersteren Falle (wohin ich auch die neuerdings empfohlene Fütterung der Lager mit Ochsenziemern, die Papierlager von Philippi ꝛc. rechnen möchte) bekämpft man die Centrifugalkraft durch die Adhäsion der Baumwollfasern. Leider verstopfen sich die zuführenden Canäle zwischen den einzelnen Fasern bald durch das

Product der Reibung, das Harz, und hören dann auf das Oel durch Haarröhrchenkraft zuzuführen. Bei der portionsweise erfolgenden, intermittirenden Schmierung sind complicirte, leicht in Unordnung gerathende Vorrichtungen nöthig, ein Einwand, der indessen gegenüber den unläugbaren Vortheilen dieser Methode weniger in's Gewicht fällt. [34]

Die von Hrn. Gessert in den Handel gebrachte Schmiere und Schmierbüchsen-Construction ist nunmehr ein glücklicher Versuch, den oben angedeuteten Principien eines rationellen Verfahrens beim Schmieren nachzukommen.

Die Schmiere selbst ist weiß, undurchsichtig und von der Consistenz einer weichen Seife. Die Masse enthält keine freie Säure und greift Metalle nicht an. Sie soll aus reinem Baumöl bereitet werden. Sie wird den zu schmierenden Achsen durch folgenden sehr einfachen Apparat in sehr kleinen Mengen, aber fast continuirlich zugeführt. A, Fig. 13, ist eine becherförmige Büchse, aus Messingblech gepreßt und inwendig verzinnt. Sie ist mit einem Deckel B von demselben Material verschlossen, der durch ein Scharnier mit der Büchse verbunden ist. Unten ist in dem mir vorliegenden Exemplare ein $2^1/_4$ Zoll langes, $^1/_2$ Zoll weites Blechrohr C angesetzt, das oben und unten offen ist.

In dem erwähnten Ansatzrohre steckt der kleine Apparat, Fig. 14 und 15. Derselbe besteht aus drei um eine Mittelachse gruppirten engen Röhrchen von Messingblech von $^1/_8$ Zoll lichter Weite (d, d, d). Dieselben sind unten mit einem Ring (e) von $^1/_2$ Zoll Höhe und $^5/_{16}$ Zoll äußerem Durchmesser umgeben und zusammengehalten. In gleicher Art sind sie $^3/_4$ Zoll unter dem oberen Ende mit einem Blechnäpfchen umgeben, das nach der Form des unteren Theils des Bechers gebogen ist und das Durchfallen des ganzen kleinen Apparates durch die angesetzte Röhre verhindert. In diesem Näpfchen sind drei weite Ausschnitte, durch welche die Schmiere in das innere Rohr eintritt. Endlich ist noch ein dünner Draht mit einem Knöpfchen zum Anfassen vorhanden, um den kleinen Apparat herauszunehmen und einzusetzen. Kaum noch zu erwähnen nöthig ist es, daß der Apparat ebenfalls gut verzinnt ist.

Die Größe der Schmierbüchsen richtet sich nach dem Durchmesser der Welle; bis zu $9^1/_2$ Zoll genügt eine Büchse, bei größerem Durchmesser erhält jedes Lager zwei Apparate.

Zur Anbringung der Schmierbüchse, Fig. 16, wird durch den Lagerdeckel ein Loch gebohrt, welches 1 Millimeter größer seyn muß, als

---

[34] Wir verweisen auf die Beschreibung des neuen automatischen Schmierapparates von Amenc, S. 1 in diesem Bande des polytechn. Journals. A. d. Red.

der Durchmesser der äußeren Röhre der Schmierbüchse, so daß das untere Ende dieser Röhre lose und frei auf der Welle ruht, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß der Apparat gut schließend aufsteht, sowie daß das untere Ende der inneren Einrichtung sowohl als des äußeren Rohres gleichmäßig aufliegt.

Vor Benutzung des Schmierapparates müssen die Wellen gut gereinigt und mit der präparirten Masse eingeschmiert werden, damit die Auffangung aus der Schmierbüchse sofort beim Beginn des Betriebes erfolgen kann. Beim Füllen des Schmierapparates entfernt man zunächst den inneren Einsatz, füllt sorgfältig das Ansatzrohr, damit keine Luft darin verbleibt, schließt dann das untere Ende des Rohres und drückt die innere Einrichtung der Büchse durch die Schmiermasse, so daß auch die kleinen centralen Röhren mit Schmiere gefüllt werden. Der ganze Apparat wird darauf mit Schmiermasse versehen und von Zeit zu Zeit controlirt, ob sich Luftzüge bilden, da deren nachtheilige Einwirkung auf das Schmieren, welches auf der Auffangung der Schmiermasse beruht, durch die Erfahrung festgestellt ist. Es ist für die regelmäßige Wirkung des Apparates erforderlich, daß derselbe möglichst voll erhalten werde, zu welchem Zwecke die Fettmasse im Apparat von Zeit zu Zeit zusammengedrückt und ergänzt werden muß. Die Schmiere behält selbst bei einer höheren Temperatur des Maschinenlocals ihre Consistenz bei und unterscheidet sich dadurch von anderen derartigen Schmieren. Sie besitzt eine größere Schlüpfrigkeit als consistente animalische Fette, und wird daher nicht so leicht, wie z. B. geschmolzener Talg, zwischen den Reibungsflächen hervorgepreßt.

Die Wirkung des Apparates ist leicht zu erklären. In dem Ansatzrohre werden durch die Röhrchen und die Zwischenräume zwischen ihnen und dem umschließenden Rohre eine Anzahl enge Canäle gebildet und so gewissermaßen die Wirkung der Saugdochte nachgeahmt. Durch die leise zitternde Bewegung des Apparats wird das Bestreben der Schmiere nach unten zu sinken in dem Grade befördert, daß trotz der engen Canäle immer eine genügende Menge an der unteren Oeffnung vorhanden ist, welche an die vorbeistreichende Achse abgegeben wird. Die Bewegung derselben sorgt schon dafür, die Schmiere seitlich zu vertheilen. Nur bei sehr langen Achsenbüchsen sind daher zwei Schmierapparate nebeneinander erforderlich. Wären die Zwischenräume, durch welche die Schmiere herabsinkt, zu groß, so würde unnütz Schmiere verbraucht werden; wären sie zu enge, so würde die Achse warm laufen. Es ist die Sache der Erfahrung gewesen, hier die nöthigen Dimensionen aufzufinden, die wieder nur bei einem bestimmten Grade von Consistenz der Schmiere zweck-

entsprechend sind. Schmiere und Schmierbüchse gehören daher unmittelbar zusammen.

Um die Wirksamkeit dieser Einrichtung zu documentiren, führe ich nur an, daß der tägliche Verbrauch bei der Welle der Schlagmaschine einer Baumwollenspinnerei früher 100 Loth Oel betrug, während man jetzt $2^1/_2$ Loth der besprochenen Schmiere verbrauchen soll.

XXIII.

Vorrichtung zum Schneiden runder Deckgläschen für mikroskopische Objecte; von Dr. W. Rollmann.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die Deckgläschen mikroskopischer Objecte werden jetzt häufig kreisrund oder auch elliptisch geschnitten und ihr Rand mit Asphaltkitt verstrichen, was bei sauberer Ausführung den Objecten große Eleganz verleiht. Die runden Deckgläschen schneidet man vor der Drehbank, indem man die Gläser auf eine kleine abgeschliffene Planscheibe festkittet, und dann den Schnitt mit einem Diamanten, den die Hand oder der Support trägt, während des Umlaufens der Spindel ausführt. Das Lästige und Zeitraubende bei dieser Operation ist das Festkitten, Loslösen und demnächstige Entfernen des Kittes von den Gläsern.

Ich umgehe diese drei Dinge nun dadurch, daß ich die Gläser auf der Planscheibe nicht mit Kitt, sondern durch Luftdruck festhalte. Zu dem Ende sind, um den Druck auf das Gläschen möglichst zu vertheilen, in die Planscheibe (Fig. 17) zwei concentrische Rinnen eingeschnitten, deren größte etwas kleiner ist als das runde Gläschen werden soll. Diese beiden Rinnen sind durch eine radiale Querrinne mit einander verbunden, und von einer derselben ausgehend, ist die Scheibe und der Cylinder welcher sie trägt, parallel ihrer Achse durchbohrt, und zwar bis zu einem nach außen führenden zweiten Bohrloche. In das letztere ist ein kurzes Röhrchen eingeschraubt, welches einen kleinen Gummiball trägt. Daß die Verbindungen luftdicht seyn müssen, versteht sich von selbst. Drückt man nun den Gummiball zusammen und legt das Gläschen auf die mit ein wenig Talg bestrichene Scheibe, so hält der Luftdruck beim Aufhören des Druckes auf den Gummiball es fest. Mit dem Diamanten macht man nun einen Kreisschnitt und löst das Gläschen

durch erneuten Druck auf den elastischen Ball. Der noch stehengebliebene Rand läßt sich leicht abbrechen, wenn man aus freier Hand einige radiale Schnitte in denselben macht. In kürzester Zeit lassen sich so eine Menge Gläser schneiden.

Stralsund, im Juni 1864.

XXIV.

Maschine zum Bedrucken wollener Streckbänder; als Mittheilung patentirt für H. W. Ripley in Cheltenham.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1864, S. 19.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Diese Erfindung (patentirt in England am 10. April 1863) besteht in der Verbindung einer Kammgarnstrecke mit einer Vorrichtung zum Bedrucken, indem auf einer und derselben Maschine ein Streckband erst erzeugt und dann bedruckt wird.

In Fig. 8 bezeichnet 1 das eingeführte Band, 2 die Hintercylinder, 3 die Kammstäbe, 4 die Vordercylinder, 5 den Weg des Streckbandes von den Vordercylindern nach den Druckwalzen. a ist der Farbtrog, b die Farbwalze, c eine mit einem elastischen und porösen Material überzogene Walze, d eine Ausquetschwalze, e ein Abstreicher, f eine gravirte Druckwalze, g ein endloses Tuch, durch welches das bedruckte Streckband nach dem Trockenapparat abgeführt wird.

Die Wolle wird in Gestalt eines Bandes mit schwacher Drehung oder ohne alle Drehung in die Kammgarnstrecke eingeführt und hier auf die gewöhnliche Weise in ein Streckband von angemessener Breite umgewandelt. Dieses Band wird dann über eine oder mehrere Leitwalzen nach dem Druckapparat geführt, hier mit seinem Muster bedruckt und endlich vermittelst des endlosen Tuches dem Trockenapparat übergeben. Das bedruckte Band wird hierauf gedämpft, gewaschen, wieder getrocknet und endlich noch einmal auf einer Strecke bearbeitet. Die theils bedruckten, theils unbedruckt bleibenden Fasern werden durch dieses Verfahren sehr innig gemischt und geben nach dem Verweben schön melirte Zeuge.

XXV.

Verbesserungen im Tapetendruck, von J. R. Marchais in Paris.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Beim Drucken von Tapeten mit satinirtem Grunde, auf welchem matte Nuancen aufgetragen werden sollen, ist es ziemlich schwierig, diese matten Nuancirungen mit Hülfe der gewöhnlichen Walzendruckmaschinen hervorzubringen, weil bei jeder einzelnen Nuance oder Farbe die Berührung nur in einer Linie stattfindet. Um nun die gewöhnlichen Maschinen auch für diese Art des Druckes geeignet zu machen, bringt Marchais über jeder der gravirten Walzen einen kleinen mit Filz oder Tuch überzogenen Cylinder an, welcher sich gegen das Papier anlegt und dasselbe zwingt die gravirten Walzen auf einen gewissen Theil ihres Umfangs zu umfassen. Nachdem das Papier diesem Drucke ausgesetzt worden ist, verläßt es vollständig bedruckt die Walzen und gewinnt das Ansehen der mit der Hand hergestellten Luxuspapiere, deren Anfertigung bedeutend kostspieliger ist.

Fig. 9 zeigt die wesentlichen Theile einer nach diesem Princip modificirten Tapetendruckmaschine im verticalen Längendurchschnitt.

Sie besteht aus vier gravirten Walzen C mit ihren Farbwalzen a, welche die Farbe zuführen. Sämmtliche gravirte Walzen stehen in inniger Berührung mit einer gemeinschaftlichen Preßwalze A, welche mit mehreren Lagen Filz oder Tuch überzogen ist. Mit dieser Preßwalze A, die auf alle vier gravirte Walzen C zugleich wirkt, arbeiten vier Metallwalzen b, die in einem doppelten Kreuz B aufgelagert sind. Die Achse des Kreuzes ruht in Lagern, die vermittelst der Stangen e von einem Fußtritt aus in Bewegung gesetzt werden können.

Durch die Verbindung mit den gravirten Walzen wird den Preßwalzen die Möglichkeit ertheilt, eine sehr innige Berührung zu vermitteln, die sich über einen größeren Theil des Umfangs verbreitet. Der Weg des Papiers ist in der Zeichnung durch punktirte Linien angedeutet. Die Einführung des Papiers wird dadurch erleichtert, daß man die große Preßwalze durch die Stangen e etwas hebt. (Armengaud's Génie industriel, November 1863, S. 233; polytechnisches Centralblatt, 1864 S. 304.)

XXVI.

Die Photographie in ihrer Anwendung zum Zeugdruck; von W. Grüne.

Aus den Mittheilungen des photographischen Vereins zu Berlin, 1864, Nr. 1. und 3.

Die Herstellung von Dessins auf Geweben mittelst des Lichtes wird bis jetzt in Deutschland so gut wie gar nicht ausgeführt, obgleich sich mit Bestimmtheit voraussagen läßt, daß auch dieses wichtige Feld sich für die Photographie öffnen wird. Die Wirkungen des Lichtes in der Färberei und Druckerei sind schon länger bekannt, als die Photographie existirt. Das Verschießen und Ausbleichen vom Sonnenlicht getroffener Farben und die Naturbleiche finden ihre richtige Erklärung dadurch.

Nachstehend will ich kurz anführen, in welcher Weise sich photographische Bilder und Zeichnungen auf Stoffen erzeugen lassen und schicke voraus, daß es sich dabei stets nur um den Copirproceß handelt.

Die zunächst liegende Methode wäre die Erzeugung des Bildes mittelst Silber. (Zum Zeichnen der Wäsche schon lange angewandt.) Dieselbe ist im Großen des Preises wegen nicht durchführbar, dagegen ist sie in einzelnen Fällen zur Herstellung sehr gefälliger Artikel auf Seide und Battist sehr gut zu benutzen, z. B. um in den Ecken von Tüchern, an den Enden von Cravatten und Schärpen, Bilder und Verzierungen anzubringen.

So einfach es nun auf den ersten Blick erscheinen mag, Chlorsilber auf den Stoffen zu erzeugen und darauf das Bild darzustellen, so schwer stellt es sich für die Praxis heraus, namentlich, wenn es sich darum handelt, auf einem kleinen Theil eines größeren Stückes, z. B. der Ecke eines Tuches, ein Bild anzubringen. Man kann die ganzen Stoffe nicht gut in die Bäder bringen und hilft sich für diesen Fall mit Aufstreichen eines Stärkekleisters, der Kochsalz enthält; trocknet, bestreicht mit salpetersaurer Silberlösung, trocknet wieder, exponirt, färbt, fixirt und wäscht aus. Die auf diese Art erhaltenen Bilder sind, wie alle reinen Chlorsilberbilder, sehr matt und monoton, da die Faser, besonders Leinen und Baumwolle, nicht auf den Ton mit einwirkt.

Sehr schöne tiefe und angenehm getonte Bilder erhalte ich auf folgende Weise:

Die Stelle des Stoffes, welche das Bild erhalten soll, bestreiche ich in der finsteren Kammer mit einer einzigen Lösung, welche Chlorsilber, salpetersaures Silber und organische Substanz klar

gelöst enthält, trockne, exponire unter dem betreffenden Negativ, wässere, töne, fixire und wasche wie beim Albuminpapier.

Die Lösung besteht aus:

eingedicktem Eiweiß mit Ammoniak versetzt, einer Lösung von salpetersaurem Silber in Ueberschuß von Ammoniak und zuletzt zugesetzter Salmiaklösung.

Beim Trocknen verflüchtigt sich das Ammoniak und die bis jetzt verhinderte Wirkung der einzelnen Körper auf einander geht vor sich, die bestrichenen Stellen werden sehr lichtempfindlich.

Wichtiger als das Silbercopirverfahren für die Praxis, ist das mit chromsauren Salzen in Verbindung mit Gelatine, Albumin, Casein, Kleber, Gummi 2c.; es lassen sich damit die verschiedensten Sachen in größerem Maaße ausführen, wenn man auch von Halbtönen und zarten Einzelheiten, wie sie der Silbercopirproceß mit sich bringt, Abstand nehmen muß und für Stoffe der Art ja auch kann.

Die bekannte Eigenschaft des sauren chromsauren Kalis und Ammoniaks, in Wasser lösliche damit gemischte Stoffe, beim Trocknen und Belichten, in Wasser unlöslich zu machen, gestattet eine große Reihe von Anwendungen für Färberei und Druckerei.

Leinen- und Baumwollstoffe haben zu einer Menge von Farbstoffen eine sehr schwache Verwandtschaft, sie färben sich gar nicht oder nur auf sehr umständliche Weise damit, z. B. mit Cochenille, Orseille, Pikrinsäure, Anilinfarben, dagegen färben sich sehr leicht damit Albumin, Casein, Kleber, Gelatine 2c. Es scheint nun sehr nahe zu liegen, die Zeuge mit Lösungen letzterer Stoffe zu tränken und dann mit den Farbstoffen zu färben, allein die Löslichkeit der Stoffe in Wasser macht dieß unmöglich, sie lösen sich in den Farbbädern, geben in denselben farbige Niederschläge statt auf den Zeugen. Nur das Eiweiß läßt sich durch vorherige Coagulation zu dem Zwecke verwenden (Animalisation). Die oben erwähnte Eigenschaft der chromsauren Salze hilft diesen Uebelständen ab. Druckt man ein Muster mit einer Lösung der angeführten Stoffe, gemischt mit saurem chromsaurem Kali oder Ammoniak auf oder tränkt das ganze Zeug damit, trocknet und setzt es dem Tageslichte aus, so kann das Zeug gewaschen und in den entsprechenden Farbbädern gefärbt werden; es erscheint dann das Muster kräftig an den bedruckten Stellen.

Behufs der Herstellung von Photographien braucht nur ein solches mit der erwähnten Lösung getränktes, bedrucktes oder bepinseltes Zeug getrocknet und unter einem Negativ einige Minuten exponirt zu werden, dann wird es in Wasser gut gespült und mit den Farbstoffen gefärbt.

Die belichteten Stellen nehmen eine intensive Färbung an, während die anderen farblos bleiben.

Man kann diese Versuche namentlich mit den so brillanten Anilinfarben auch auf Papier machen und es ist möglich mit einiger Kenntniß der Farbstoffe und Umsicht, Bilder in allen Farben und Tönen herzustellen.

Eine weitere Anwendung ist die, zugleich mit den obigen Stoffen und chromsaurem Kali in der Färberei als Beizen wirkende Körper mit zu befestigen, die dann die eigentliche Färbung in den Farbbädern unabhängig von den organischen Stoffen bewirken.

Das saure chromsaure Salz wird dabei zuvor mit Ammoniak-Ueberschuß neutralisirt, die Beizen entweder in alkalischer Lösung, z. B. Thonerdenatron, Kupferoxyd-Ammoniak, Zinnoxydkali, oder als fein zertheilter Niederschlag: Eisenoxydhydrat, Zinnoxydhydrat ꝛc., zugesetzt. Es lassen sich auf diese Weise alle Farben, welche Druckerei und Färberei erzeugen, mittelst der Photographie in Mustern auf den verschiedenen Geweben darstellen.

XXVII.

Swan's Verfahren zur Darstellung der Kohlebilder.

Aus dem photographischen Archiv, 1864 S. 277.

Hr. Dawson veröffentlicht (im British Journal vol. XI, Nr. 214 und 215) einige Bemerkungen über das neue Kohleverfahren, denen wir das Wichtigere entnehmen.

Swan's Verfahren hat mit einem Riesenschritt alle früheren Versuche in dieser Richtung bei weitem überholt und scheint ganz dazu geeignet, auch dem Chlorsilberverfahren den Vorrang abzulaufen. Hr. Swan hat seine Methode der Londoner photographischen Gesellschaft mitgetheilt,[35] aber in den Detailsachen ist noch manche Verbesserung nöthig, ehe das Verfahren als sicher und vollkommen anerkannt werden kann. Nach einigen Versuchen ist es mir gelungen, Kohlebilder zu erzeugen, die den Silberbildern vollständig gleichkommen; ich theile mit, was ich dabei beobachtet habe.

Die Collodionschicht. — Das Pyroxylin darf nicht von der pulve-

[35] S. 45 in diesem Bande des polytechn. Journals.

rigen Sorte seyn. Man bereitet es am besten in der Säuremischung (Schwefelsäure in Ueberschuß) bei einer niedrigeren Temperatur, als die bei der Darstellung negativer Collodionwolle gebräuchliche. Ein Gramm in 60 Grm. gleicher Theile Aether (von 725 — 730 spec. Gew.) und Alkohol (von 810 — 815 spec. Gew.) gelöst, gibt eine feste Schicht. Beim Erstarren wird das Collodion ein netzartiges Ansehen erhalten, aber nachdem es vollständig trocken geworden, ist die collodionirte Seite von der anderen kaum zu unterscheiden. Die Schicht muß ganz durchsichtig seyn. Die collodionirten Platten können eine Zeit lang in Vorrath gehalten werden.

Bereitung der Gelatinelösung. — Gute weiße oder farblose Gelatine ist am besten zu unserem Zweck geeignet. Ich nehme:

Gelatine	60 Grm.
Wasser	360 „

Die Gelatine lasse ich in dem Wasser einige Stunden anschwellen, dann setze ich sie in eine Schale mit warmem Wasser von etwa 50° C. Die Gelatine löst sich bald; man setzt dann 20 Grm. gestoßenen weißen Zucker hinzu. Dieser Zusatz geschieht um den Stoff (der nachher vom Glas abgenommen wird) biegsam und elastisch zu machen.

Klärung der Gelatinelösung. — Ehe die Lösung erstarrt ist, gießt man sie in eine Schale und erwärmt sie gleichmäßig unter fortwährendem Umrühren (damit sie nicht verkohlt oder anbrennt). Wenn sie an's Kochen gebracht ist, wirft man das Weiße von einem Ei hinein, das man vorher zu Schnee geschlagen, sammt der zerknitterten Schale. Das coagulirte Albumin nimmt die meisten Unreinigkeiten mit sich zu Boden. Das Kochen darf nur zwei oder drei Minuten dauern, denn sonst vermindert es die Erstarrungsfähigkeit der Gelatine. Man filtrirt sofort durch einen Sack von feinem Musselin, um die größeren Theile des coagulirten Albumins zu entfernen, und dann, bevor die Gelatine erkaltet, nochmals durch vierfach gefaltenen Musselin in die Vorrathsflasche, um alle Unreinigkeiten zu entfernen. Die Flüssigkeit ist dann schwachgelb und klar.

Wenn alle diese Operationen rasch nacheinander ausgeführt werden, so daß die Lösung nicht erkaltet, so werden durch Verdampfung etwa 60 Grm. verloren gehen, so daß das Volum jetzt 300 Kub.-Centimeter beträgt. Sollte aber die Gelatine während der Operationen erstarrt seyn, so daß man sie hat auf's Neue in flüssigen Zustand bringen müssen, so geht mehr verloren, und es muß dann so viel Wasser zugesetzt werden, daß wieder ein Volum von 300 Kub. Centim. heraus kommt.

Der Farbstoff. — Alle meine Versuche sind mit dem feinsten

chinesischen Tusch ausgeführt worden, da es mir nicht auf den Ton ankam, sondern auf andere Eigenschaften. Das Abreiben des Tusches in Wasser ist höchst umständlich. Ich habe daher in einem Mörser 23 Grm. chinesischen Tusch zerstückelt, mit 300 Grm. Wasser in einer Flasche zwei bis drei Tage stehen lassen und zuweilen umgeschüttelt. Dann ist der im Tusch enthaltene Leim erweicht und wenn man die Flasche noch eine Stunde in warmes Wasser taucht, erhält man eine Art feiner Lösung. Unlösliche Unreinigkeiten fallen zu Boden; die Flasche bleibt also einige Zeit stehen und die obere Partie wird abgegossen. Dreißig Grm. der so präparirten Flüssigkeit werden mit den 300 Grm. Gelatinelösung innig gemischt. Ob dieß Verhältniß das beste ist, habe ich indessen noch nicht untersucht. Viel hängt hier von der Beschaffenheit des Negativs, der Dicke der Gelatinetafel und dem gewünschten Effect ab. Durch viel Farbstoff erreicht man große Empfindlichkeit, aber der Halbton geht gleichzeitig verloren. Bei geringerer Menge erhält man schöne Halbtöne, die Empfindlichkeit wird verringert, und die tiefen Schatten sind oft nicht intensiv genug.

Die so präparirte Gelatine hält sich zwei bis drei Wochen, wenn sie in gut verkorkten Flaschen verwahrt wird. Wenn man sie braucht, stellt man die Flasche in ein Gefäß mit warmem Wasser, bis die Gelatine flüssig geworden ist, und gießt davon so viel wie nöthig in ein Becherglas. Dreißig Grm. genügen zum Ueberziehen einer Platte von acht zu fünf Zoll.

Das Empfindlichmachen der Gelatinelösung und das Ueberziehen der Platte. — Dieß muß im Dunkeln geschehen, da das Präparat so empfindlich ist, wie feuchte Collodionplatten. Man setzt die Flasche mit der abgemessenen Gelatinelösung in ein Bad von warmem Wasser (53° C.) und setzt auf je 50 Grm. der Lösung 1 Grm. gepulvertes doppelt-chromsaures Ammoniak zu; dann löst man bei schwacher Wärme auf, indem man umrührt, unter Vermeidung von Blasen, die schwierig zu entfernen sind. Die collodionirte Platte wird erwärmt und (angenommen sie ist 8 × 5 Zoll groß) mit 30 Grm. Gelatinelösung übergossen. Die Vertheilung der Gelatine geschieht aber nicht wie beim Collodion durch Neigen, denn die Gelatine würde sogleich über den Rand fließen, sondern man legt die Platte auf ein vorher ganz eben gerichtetes Bret und streicht mit einem weichen Pinsel die Flüssigkeit aus, mit der Vorsicht, daß Luftblasen vermieden werden. Bei richtiger Ausführung dieser Operation wird sich eine Schicht von gleichmäßiger Dicke bilden; die Platte bleibt ruhig liegen, bis die Schicht trocken ist und sich nicht mehr klebrig anfühlt. In einem mäßig warmen Raum braucht

sie hierzu etwa 24 Stunden. Das Täfelchen kann nun abgelöst und gleich gebraucht werden, ich ziehe aber vor, es ganz trocken werden zu lassen.

Ich habe mir einen Niveauständer construiren zu lassen, aus einem 1/4 Zoll dicken eisernen Rahmen von etwa 18 Zoll Quadrat, der auf vier Füßen steht; die Füße können durch Schrauben höher und niedriger gerichtet werden, so daß man eine ganz waagrechte Fläche herzustellen vermag. Darauf lege ich die Platten, welche gelatinirt werden sollen, und erwärme sie von unten gleichmäßig mit einem Bunsen'schen Gasbrenner, bis der Rücken der Hand eben noch die Wärme erträgt. Dann wird die Flamme weggenommen und die Gelatine, wie erwähnt, aufgegossen und mit einem weichen Pinsel ausgebreitet. Dieß bringt den Vortheil, daß man das Täfelchen nach Verlauf von zwei oder drei Stunden ablösen und gleich gebrauchen kann.

Wie lange sich die Gelatinetäfelchen im Dunkeln halten, vermag ich noch nicht zu bestimmen; ein Stück, welches acht Tage lang zwischen den Blättern eines Buches aufbewahrt wurde, war nachher noch ganz empfindlich; während ein anderes Stück, das ebenso lange frei im Dunkelzimmer gelegen, unempfindlich und in heißem Wasser unlöslich war.

Wenn die Tafel trocken ist, löst man sie ganz einfach mit einem Federmesser ab. Am besten bezeichnet man gleich mit Kreide die Gelatineseite der Schicht, da man sie im Dunkeln gar leicht verwechselt. Die Tafel soll dünner seyn, als der feinste Elfenbeincarton, aber fest und sehr biegsam; in der Durchsicht muß sie ganz gleichmäßig seyn, nicht ganz undurchsichtig.

Belichtung. — Die Collodionseite kommt auf das Negativ zu liegen, gerade so wie gewöhnliches positives Papier. In der Sonne variirt die Belichtungszeit zwischen einer halben bis drei Minuten. Je undurchsichtiger die Täfelchen sind, um so empfindlicher sind sie. Die Gelatinetafeln sind bei Sonnenbelichtung vielleicht zehnmal empfindlicher als Albuminpapier, im zerstreuten Licht hingegen nur zwei- oder dreimal. Aus diesem Grunde, daß nämlich die Gelatinetafeln gegen schwache Strahlen weniger empfindlich sind, erklärt es sich auch, weßhalb schwache, nicht verstärkte Negativs brillantere Abdrücke darauf geben, als auf Albuminpapier. Kräftige brillante Negativs geben leicht kalkige Abdrücke.

Aufkleben der Tafel. — Die im Handel vorkommende Kautschuklösung wird mit vier- bis fünfmal so viel Benzin gemischt, und mit einem Pinsel auf gutes weißes Papier aufgetragen, das man trocknen läßt. Die Oberfläche sollte dadurch so glänzend werden wie schwach albuminirtes Papier. Dann überzieht man die Collodionseite der belich-

teten Tafel mit einer dickeren Lösung derselben Art; ehe sie ganz trocken geworden, legt man sie vorsichtig auf die präparirte Seite des Papiers, legt eine doppelte Lage von Saugpapier darauf und drückt es durch eine Glasrolle oder durch festes Reiben mit der Hand an.

Die Entwickelung. — Anstatt, wie Hr. Swan vorschreibt, die aufgeklebte Tafel eine Stunde im Wasser liegen zu lassen, lege ich sie auf den Boden einer schräg stehenden Porzellanschale und lasse Wasser darüber hinfließen. Dann tauche ich einen Schwamm in nicht zu heißes Wasser und drücke ihn über der Tafel aus. Die lösliche Gelatine wird dadurch in wenigen Minuten ganz entfernt.

Hat man überbelichtet, so tauche man einen breiten Kameelhaarpinsel in kochendes Wasser und übergehe damit das Bild einigemal; dieß wird die Schatten ziemlich heller und die Lichter weißer machen.

Umkehrung des Bildes. — Wurde die Copie nach einem Glasnegativ gemacht (nicht nach einem mit Gelatine übertragenen oder abgelösten Collodionnegativ), so ist sie natürlich jetzt umgekehrt. Um sie richtig zu bekommen, schneidet man die Ränder so zu, daß kein Papier übersteht; bestreicht dann das Bild mit Stärkekleister (die Bildseite nämlich) und klebt es auf Cartonpapier. Das Bild ist also jetzt mitten zwischen den zwei Papieren. Sobald es trocken geworden, befeuchtet man das zuerst aufgeklebte Papier mit Benzin, und kann es dann leicht ablösen. Zum Schluß satinirt man das Bild.

Einem Vortrage des Hrn. Cooper jun. entlehnen wir folgende Notizen:

Hr. Swan empfiehlt vier Theile Wasser auf einen Theil Gelatine. Mit der trockensten festesten Sorte von Gelatine (zum Preise von $1^1/_3$ Thlr. das Pfund) habe ich 3 : 1 als das beste Verhältniß gefunden, mit der weichesten 2 : 1. Verschiedene Arten der Gelatine bedürfen verschiedener Mengen Wassers zur Lösung. Man halte sich demnach an die Sorte, welche das beste Resultat gegeben hat.

Man hüte sich davor, die Lösung zu dünn zu nehmen; mit einer starken Lösung ist viel leichter zu arbeiten, sie erstarrt sehr rasch, und man kann einen Niveauständer entbehren. Aus der schwachen Gelatinelösung scheidet sich der Farbstoff leicht aus.

Luftblasen sind leicht zu vermeiden, wenn man die Mischung von Gelatine und der chromsauren Lösung durch Musselin filtrirt.

Zum Aufkleben der Gelatinetafel empfehle ich folgende Lösungen: 1) 160 Grm. Benzin, 2 Grm. Kautschuk; 2) 160 Grm. Benzin, 2 Grm.

Kautschuk, 3 Grm. Dammargummi. Das Papier taucht man in Nr. 1, und die Gelatinetafel läßt man auf Nr. 2 schwimmen. Nach dem Trocknen legt man Beides aufeinander und drückt es fest. So aufgeklebt, kann man das Bild zwei Tage lang im Wasser liegen lassen, ohne daß es sich ablöst.

XXVIII.

Ueber den Angriff des Zinkes und Eisens durch Atmosphärilien; von André Bolzano, Civilingenieur.

Ein Auftrag an die königl. Baubehörde München I, unter welcher ich mich befand, von Seite der königl. Regierung von Oberbayern, über die Haltbarkeit der Zinkbedachung in ihrem Reviere die nöthigen Recherchen zu erheben, veranlaßte mich, gleichzeitig die Ursachen der Zerstörung des Zinkes und Eisens durch Atmosphärilien einer genauen Untersuchung zu unterziehen.

Bei einer Reihe deßhalb angestellter Versuche wurden zum Theil von früheren Arbeiten abweichende Resultate erzielt, deren Mittheilung nicht ohne Nutzen seyn dürfte. Der Zweck vorliegender Besprechung ist daher, den Einfluß der Atmosphärilien und der alkalischen Flüssigkeiten auf Zink und Eisen, bezüglich deren Anwendung im Bauwesen zu studiren. Als Fälle dieser Anwendung sind die Bedachungen und Abtrittsanlagen zu bezeichnen. Obgleich hierüber schon viel geschrieben und erledigt ist, herrschen dennoch irrige Ansichten und Vorstellungen hinsichtlich mancher Punkte, so daß deren Beleuchtung zweckmäßig, sowie zur Completirung, eine Zusammenstellung des Bekannten, nicht überflüssig erscheinen dürfte.

Da der Erfolg des Angriffes stets eine Blöße des Gegners voraussetzt, so wird es bei dem vorliegenden Studium das Naturgemäßeste seyn, die vortheilhaften Eigenschaften der Angreifer und die Schwächen der Angegriffenen kennen zu lernen; dann könnten sich die Mittel finden, diese Schwächen zu decken.

Auf Seite des Angriffes stehen die Atmosphärilien, als welche die Luft und hierin der Sauerstoff, die Kohlensäure, das Wasser, das kohlensaure und freie Ammoniak als thätig zu betrachten sind. Nach Gewittern tritt Ozon und salpetersaures Ammoniak hinzu.

Ist Holz in Berührung mit Metallflächen, so können die darin schon fertig gebildeten Pflanzensäuren, oder die bei dessen Zerstörung entstehen-

den Humussäuren zur Wirkung kommen, wozu natürlich Feuchtigkeit nöthig ist.

In Abtrittsräumen speciell treten die Ammoniakverbindungen in den Vordergrund, und kommt Schwefelwasserstoff hinzu.

Auf Seite der angegriffenen Körper stehen: Zink, Gußeisen und Schmiedeeisen.

Da keiner der obigen Angreifer allein zur Wirkung kommt, so muß die Zerstörung durch dieselben für deren gleichzeitigen Angriff betrachtet werden. Zuerst soll über die Zerstörung des Eisen- und Zinkbleches gesprochen werden, wobei geeigneten Ortes darauf aufmerksam gemacht wird, ob die dem freien Angriff der Atmosphärilien ausgesetzte äußere Dachfläche oder die innere Dachfläche in Betrachtung gezogen ist.

Bei dem Eisenbleche ist dieser Unterschied von keiner Bedeutung, da die bekannte Zerstörbarkeit des Eisens durch Atmosphärilien für dasselbe immer einen Anstrich erfordert, der von Zeit zu Zeit erneuert werden muß. Bekanntlich haben alkalische Flüssigkeiten auch im concentrirten Zustande beinahe gar keinen Einfluß auf das Eisenblech. Dahingegen ist der Sauerstoff, bei Gegenwart von Wasser und Kohlensäure, ein gefährlicher Feind.

Der gebildete Rost (Eisenoxydhydrat) hat die Eigenschaft, zur Weiterbildung desselben nach dem Inneren des Eisenbleches, auch bei geschützten Oberflächen desselben, Veranlassung zu geben, und so wie ein krebsartiges Geschwür zu wirken.

Ueber die Art der Wirkung können verschiedene Anschauungen aufgestellt werden.

In dem Eisenoxydhydrat $= Fe^2O^3 + (HO) = \overline{Fe^2O^2} + \overset{+}{O} + (HO)$

kann das letzte mit $\overset{+}{O}$ bezeichnete Atom Sauerstoff als in erregtem Zustande betrachtet werden, wobei es die Fähigkeit hat, Eisen in Eisenoxydul umzuwandeln, welches dann erst mit dem Sauerstoff der Luft zu Oxyd wird, wie sich auch das durch Eisen reducirte Oxyd wieder in solches umwandelt. Hierdurch kann auch das rasche Fortschreiten des Rostes erklärt werden, indem ein immer größeres Quantum Sauerstoff in den erregten Zustand übergeführt und auf diese Weise eine Communication vom Eisenkerne zu der äußeren Luft hergestellt wird.

$2(Fe^2O^2 + \overset{+}{O}) + 2Fe + 3O$ der Luft $+ (HO) = 3Fe^2O^3 + (HO).$

Sollte auch die Kohlensäure Veranlassung geben zu der Oxydation des Eisens unter Bildung von kohlensaurem Eisenoxydul, welches dann in

Eisenoxydhydrat übergeht, so könnte hierbei die Frage entstehen, woher der Sauerstoff zur Oxydation des Eisens kommt.

Die Antwort muß dreifach lauten: 1) aus der Luft; 2) aus dem gebildeten Eisenoxyde wie oben, während das entstandene Oxydul sich aus dem Sauerstoffe der Luft zu Oxyd recrutirt und Sauerstoff in den erregten Zustand überführt; 3) aus der Zersetzung des Wassers.

Es ist eine Thatsache, daß Eisen in ausgekochtem und mit Kohlensäure geschwängertem Wasser nach längerer Zeit unter Gasentwickelung sich löst. Es entsteht kohlensaures Eisenoxydul und Wasserstoff.

$$Fe + HO + 2CO^2 = H + \underline{FeO}\ (CO^2).$$

Die Ursache der Oxydation sey nun in Wahrheit welche sie wolle, so steht die Thatsache fest, daß der Sauerstoff der erbittertste Feind des Eisens ist und auf dessen Abhaltung, wie auch der des Wassers besonders geachtet werden muß. Einen galvanischen Proceß aus der durch die Oxydation hervorgerufenen größeren Anreicherung von Kohlenstoff (der höchst wahrscheinlich, da er chemisch gebunden war, als Kohlenwasserstoff entwich, während der Sauerstoff des zersetzten Wassers oxydirend wirkte) anzunehmen, würde gewagt seyn, da selbst in dem Falle, daß der Kohlenstoff zurückbliebe, derselbe von Eisenoxydhydrat umhüllt wäre. Da das Eisenoxyd nicht die Eigenschaft hat, durch die Atmosphärilien forttransportirt zu werden, es sey denn durch rein mechanische Gewalt, so bleibt der Angriff auf beiden Seiten der Dachfläche nahezu gleich, indem das nöthige Wasser an der unteren Seite der Metallfläche durch das Schwitzen des Metalles geliefert wird. Außerdem können noch die Säuren aus der Holzverschalung zerstörend wirken. Der Rost bildet also keine direct schützende, sondern eine fressende Decke.

Das Zinkblech verhält sich specifisch verschieden von dem Eisenbleche. Der Hauptunterschied besteht in der Angriffsfähigkeit durch ammoniakalische Flüssigkeiten. Es ist bekannt, daß Zinkoxyd von kohlensaurem Ammoniak mit der größten Leichtigkeit aufgelöst wird, und wird diese Eigenschaft auch vielfach bei der Analyse der Zinkerze benutzt. Bei Versuchen, in denen ich eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak mit metallischem Zink zusammenbrachte, beobachtete ich, daß das letztere verhältnißmäßig rasch und zwar unter Wasserstoffentwickelung in Lösung übergieng. Es scheint, als ob in diesem Falle die außerordentliche Löslichkeit des Zinkoxydes in kohlensaurem Ammoniak disponirend auf die Wasserzersetzung behufs der Oxydation des Metalles einwirke.

Während eine reine Ammoniakflüssigkeit auf Zink nur sehr langsam einwirkt, überdeckt sich dasselbe in mäßig concentrirter Lösung von kohlen-

saurem Ammoniak sofort mit Gasblasen, und die, wenn auch nicht stürmische, einer Gährung ähnliche Wasserstoffentwickelung hält lange Zeit an, so daß man mit Leichtigkeit größere Mengen dieses Gases, behufs der weiteren Untersuchung, aufzusammeln im Stande war.

Die Versuche wurden mit Ammoniak, doppelt-kohlensaurem und neutralem kohlensaurem Ammoniak gemacht. Das letztere war durch Mischen von titrirten Lösungen der beiden ersten erhalten. Die ammoniakalische Lösung zeigte die geringste, die Lösung von doppelt-kohlensaurem Ammoniak die größte Angriffsfähigkeit, das letztere wahrscheinlich, weil sich direct das Doppelsalz von kohlensaurem Zinkoxyd und kohlensaurem Ammoniak bilden konnte. Dieses Salz schied sich auch in Krystallen aus, welche durch Wasser in kohlensaures Ammoniak und kohlensaures Zinkoxyd, das sich ausschied, zerlegt wurden. Die letztere Erscheinung wurde von Favre beobachtet, die der Wasserstoffentwickelung von Runge angedeutet.

Um einige Anhaltspunkte über den Grad des Angriffes auf Zink durch Ammoniakverbindungen zu geben, folgen die Resultate zweier Versuche.

1 Blech von 32 Quadrat-Centimet. Oberfläche und 6,475 Grm. Gewicht verlor in einer Lösung von doppelt-kohlensaurem Ammoniak in 24 Stunden 0,104 Grm., was 1,58 Proc. entspricht.

1 Blech von 30,4 Quadrat-Centimet. Oberfläche und 6,096 Grm. Gewicht verlor unter gleichen Umständen 0,088 Grm. = 1,28 Proc.

Wenn auch die im Regenwasser wirkende Lösung von Ammoniaksalzen sehr verdünnt ist, so ist doch hiermit der Beweis geliefert, daß das Ammoniak als direct zerstörendes Agens gegen das Zinkblech nicht über Bord geworfen werden kann.

Die fernere Eigenschaft dieser Lösung, das Zinkoxyd und kohlensaure Zinkoxyd aufzunehmen, macht die Meinung, in der Oxydkruste eine schützende Decke zu finden, zu nichte.

Die interessanten Untersuchungen von H. Rose zeigten, daß das Verhältniß von Zinkoxydhydrat zu kohlensaurem Zinkoxyd und Wasser, je nach der Temperatur, der Concentration und dem Vorherrschen irgend einer der aufeinander wirkenden Flüssigkeiten, der alkalischen Lösung und derjenigen des Metallsalzes, variiren.

Prof. Pettenkofer fand die Zusammensetzung einer Zinkkruste auf der äußeren Dachfläche zu $5\,ZnO, CO^2 + 8\,HO$.

Bei der Wirkung der ammoniakalischen Lösung auf diese Krusten und das Metall, dürfte es als Zufall zu betrachten seyn, wenn man wieder die gleiche Zusammensetzung erhält; es möchte vielmehr den Arbeiten

Rose's zufolge, sowie der Unbeständigkeit der gebildeten Masse wegen zu behaupten seyn: irgend eine gefundene stöchiometrische Zusammensetzung ist nur für den Moment der Untersuchung gültig.

Das aus einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak durch hineingebrachtes metallisches Zink entwickelte Gas verbrannte angezündet ohne Lebhaftigkeit und mit äußerst schwach leuchtender Flamme, sich hierdurch schon mehr oder weniger als Wasserstoffgas verrathend.

Um die Natur desselben und den Grad seiner Reinheit weiter zu constatiren, wurde das bei der Zersetzung entwickelte Gas über Quecksilber aufgefangen. Das Entbindungsgefäß wurde dabei mit der Lösung von kohlensaurem Ammoniak völlig angefüllt und nun erst das eng gewählte Entbildungsrohr mit seinem Korke angefügt, so daß die Flüssigkeit durch dieses ausdringen mußte. Es war auf solche Weise das Gas leicht völlig luftfrei aufzufangen. Das so aufgefangene Gas wurde durch mit Schwefelsäure getränkte Kohkskugeln von Ammoniak und dann mit Kalikugeln von Kohlensäure befreit.

Indem mich Berufsgeschäfte an der Fortsetzung dieser Arbeit gerade hinderten, hatte der nunmehr verstorbene Dr. Habersang von Meiningen die Freundlichkeit gehabt, sich der Ausführung der für die völlige Aufklärung der Natur des Gases erforderlichen gasometrischen Analyse zu unterziehen. Wir erhielten dabei folgende Resultate.

Das auf die oben bemerkte Weise vorbereitete Gas wurde nach Bunsen's Methode (Gasometrische Methoden, Braunschweig 1857) nach dem Zulassen einer entsprechenden Luftmenge im Eudiometer verpufft und ergab sich hierbei nahezu als reines Wasserstoffgas.

Es lieferte nämlich das Gas in verschiedenen Operationen folgende Werthe.

Versuch Nr. I, gemeinschaftlich mit Dr. Habersang ausgeführt.

	Volumen der Correctionstabelle feucht = v.	Barometerstand = b.	Negativer Druck = b_1.	Druckhöhe für die Tension des Wasserdampfes = b_{11}.	Temperatur bei der Beobachtung.	Volumen trocken bei 1 Met. Druck u. 0°C. = v_1.
Verwendetes Gasvolumen = V	93,48	0,7175	0,3614	0,0127	15° C.	30,036
Gasvol. nach Zulassen der Luft = V_1	340,57	0,7175	0,1133	0,0127	15° C.	191,626
Gasvolum. nach der Detonation = V_{11}	286,57	0,7175	0,1678	0,0123	14,5°C.	146,846

Die Werthe der letzten Columne sind nach der bekannten Bunsen'schen Formel

$$v_{,} = \frac{(v + m)\,(b - b_{,} - b_{,,})}{(1 + 0{,}00366t^{0})}$$

abgeleitet, worin m, der Fehler des Meniscus, für das benutzte Eudiometer = 1,2 Millimeter betrug.

Von der bei der Verpuffung erhaltenen Contraction entsprechen zwei Drittel dem vorhandenen Wasserstoffgase, da ja bei der Verbrennung zu Wasser je 2 Volume Wasserstoff 1 Volum Sauerstoff mit condensiren.

Die Contraction betrug in diesem Versuche 44,78 entsprechend 29,853 Volumen Wasserstoffgas, welche in dem anfänglichen Gasvolumen = 30,036 enthalten waren.

Hiernach enthielten 100 Volumina des von der Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf metallisches Zink resultirenden Gases 99,39 Procent Wasserstoffgas. Die geringe Abweichung liegt noch größtentheils innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, so daß man sagen darf, das der Untersuchung unterworfene Gas war reiner Wasserstoff.

Versuch Nr. II, von Dr. Habersang ausgeführt.

Die früheren Bezeichnungen sollen der Kürze halber hier angewendet werden.

	v	b	$b_{,}$	$b_{,,}$	t	v_{1}
V	89,162	0,711	0,3627	0,0119	14° C.	28,916
$V_{,}$	325,18	0,711	0,1260	0,0119	14° C.	178,007
$V_{,,}$	273,32	0,711	0,1771	0,0119	14° C.	136,314

Das gibt Contraction = 41,693 Volumen, oder Wasserstoffgas in 100 Volumen Gas = 96,12.

Versuch Nr. III, von Dr. Habersang ausgeführt.

	v	b	$b_{,}$	$b_{,,}$	t	v
V	86,85	0,712	0,370	0,01269	15° C.	28,238
$V_{,}$	334,08	0,712	0,121	0,01353	16° C.	185,754
$V_{,,}$	282,65	0,712	0,172	0,01269	15° C.	144,307

Das gibt Contraction = 41,447 Volumina, oder Wasserstoff in 100 Volumen Gas = 97,83.

Also auch in diesen beiden Operationen war das entwickelte Gas nahezu reiner Wasserstoff, was hiermit als definitive Entscheidung angesehen werden kann.

Für die Untersuchung der Zersetzungsproducte aus dem Zinkblech durch Atmosphärilien wurde zerfressenes und unzerfressenes Blech von der Dachung des physiologischen Institutes zu München verwendet.

Mein verehrter Vorstand, der k. Baubeamte Hr. Beyschlag, stellte mir dasselbe zur Verfügung, wofür ich demselben zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Dasselbe war vorzüglich auf der unteren Seite, wo es sein Auflager auf der Verschalung hatte, oxydirt und war die Kruste so stark, daß dieselbe bei einiger Vorsicht, ohne eine Vermengung mit Zinktheilchen befürchten zu müssen, an vielen Stellen abgelöst werden konnte. Dieselbe wurde der Analyse unterzogen.

Der Zweck der Analyse war einerseits, über die Anreicherung des Bleies im zerfressenen Zinkblech Untersuchungen anzustellen, andererseits zu versuchen, ob eine äquivalente Zusammensetzung des Niederschlages zu finden wäre. Der Einwand, daß der abgenommene Theil der Kruste allein nicht zu einer bestimmten Zusammensetzung führen könne, muß als ungerechtfertigt erscheinen; denn wenn überhaupt nicht die ganze Masse für die verschiedenen Zeitperioden durchgängig ihre Zusammensetzung ändert, kann nur von den Resultaten einer Mengung verschiedener Verbindungen die Rede seyn.

Die Anreicherung des Bleies.

Da kohlensaures Bleioxyd, auf Zinkblech mit verdünnten Ammoniaklösungen befeuchtet, einen Flecken von reducirtem Blei hinterließ, so war zu schließen, daß das meiste vorhandene Blei im Zinkblech concentrirt werde, und nur ein geringer Theil in die Kruste übergehe.

Es wurden daher zerfressenes und unzerfressenes Zinkblech von dem physiologischen Institute, welches vorher von seiner Oxydkruste mittelst kohlensaurem Ammoniak befreit war, auf ihren Bleigehalt untersucht. Zur Anreicherung des Bleies wurde der größte Theil des Zinkes mit verdünnter Schwefelsäure gelöst, der durch Decantiren ausgewaschene Rückstand dann erst völlig mit stärkerer Säure zerlegt und das Blei als schwefelsaures Bleioxyd bestimmt.

Ich will hier die Bemerkung einschalten, daß 1,3 Proc. Bleigehalt die Grenze für die Möglichkeit gibt, das Zink zu walzen. Bei den neuen

Schmelzöfen wird auf sinnreiche Weise, da Zink und Blei keine Verbindung eingehen, das letztere vermöge des höheren specifischen Gewichtes in einem Sumpfe abgeschieden.

Die jetzigen Zinkbleche haben daher, trotzdem daß Erze, wie Blende und Galmei, die mit Blei brechen, verhüttet werden, einen geringeren Bleigehalt als die früheren.

15 Grm. unzersetztes Blech gaben 0,1284 Grm. schwefelsaures Bleioxyd = 0,0926 Grm. Blei = 0,617 Proc. Blei.

9 Grm. zerfressenes Blech gaben 0,2146 Grm. schwefelsaures Bleioxyd = 0,156 Grm. Blei = 1,733 Proc., also beinahe die dreifache Menge.

Eine weitere Untersuchung mußte zeigen, wie viel kohlensaures Bleioxyd in der oxydirten Kruste sich befindet, um daraus den Schluß ziehen zu können, ob die Gegenwart des Zinkes die Oxydation des Bleies verhindert.

Es wurde zu diesem Behufe der Bleigehalt aus dem Rückstande der Substanz, welche zu der Kohlensäureprobe verwendet war, bestimmt.

2,087 Grm. Kruste gaben 0,0024 Grm. schwefelsaures Bleioxyd, was 0,00164 Grm. Blei = 0,0789 Proc. Blei entspricht.

Für die spätere Zusammenstellung sey beigefügt, daß 0,0789 Proc. Blei = 0,085 Proc. Bleioxyd = 0,0956 Proc. kohlensaures Bleioxyd ist.

Die Vergleichung der Bleigehalte des ursprünglichen Zinkbleches, des zerfressenen Zinkbleches und der Oxydationskruste gestattet den Schluß, daß das metallische Zink reservirend und anreichernd auf das vorhandene Blei wirkt, was auch naturgemäß erscheint.

Bleigehalte.

Zinkblech.		Zinkblech, zerfressen.		Zinkkruste.
0,617 Proc.		1,733 Proc.		0,00164 Proc.
37	:	1056,7	:	1

Die Verhältnißzahlen werden diese Thatsache noch mehr in die Augen springend machen.

Interessant dürfte auch der Bleigehalt der äußeren Kruste, welche nicht rein abgelöst werden konnte, seyn. Zum Lösen des kohlensauren Bleioxydes könnte weinsaures Ammoniak dienen, und müßte das Blech, dessen innere Seite gereinigt ist, in eine solche Lösung gelegt werden.

Zur Vervollständigung der Analyse der Kruste folgen noch die Bestimmungen des Zinkes, der Unreinigkeiten, des Wassers und der Kohlensäure.

Bestimmung des Zinkes und der Unreinigkeiten.

Zu diesem Behufe wurden 1,082 Grm. Substanz verwendet. Dieselbe wurde zur Lösung des Zinkoxydes und kohlensauren Zinkoxydes mit kohlensaurem Ammoniak behandelt und die Lösung von dem Rückstande abfiltrirt, eingedampft und der nun vorsichtig getrocknete Rückstand von Ammoniak- und Zinksalzen im Platintiegel heftig geglüht und dann gewogen. Derselbe zeigt das Zinkoxyd an.

Der Rückstand wog 0,9304 Grm. = 85,98 Proc. Zinkoxyd.

Der Rückstand auf dem Filter konnte kohlensaures Bleioxyd, metallisches Zink und Unreinigkeiten enthalten. Wird von denselben der früher bestimmte Theil von kohlensaurem Bleioxyd abgezogen, so ist nur noch die Menge des metallischen Zinkes zu bestimmen, um die Quantität der Unreinigkeiten zu kennen.

Um die Zinkmenge nachzuweisen, wurde in einer Röhre über Quecksilber in einem Schälchen die Zersetzung des Zinkes mit verdünnter Schwefelsäure vorgenommen. Das entwickelte, gehörig gereinigte und reducirte Volum Wasserstoff entsprach nicht einem Milligramm Zink, welche Menge außer Acht gelassen werden kann.

2,078 Grm. Substanz entsprechen 0,041 Grm. Rückstand = 3,881 Procent.

3,881 Proc. Rückstand — 0,0956 Proc. kohlensaures Bleioxyd geben 3,7854 Proc. Unreinigkeiten.

Kohlensäurebestimmung.

Es wurden zwei Bestimmungen mit dem Will'schen Apparate gemacht.

Nr. 1.

2,078 Grm. Substanz ergaben 0,159 Grm. Kohlensäure = 7,69 Procent.

Nr. 2.

1,8715 Grm. Substanz ergaben 0,152 Grm. Kohlensäure = 8,116 Procent.

Das Mittel aus beiden Analysen ist $= \frac{7{,}69 + 8{,}116}{2} = 8{,}038$ Proc. Kohlensäure.

Wasserbestimmung.

Dieselbe wurde im Oelbade und mit Anwendung eines Aspirators ausgeführt. Die mittelst Leitung durch concentrirte Schwefelsäure getrocknete und über die auf 110° C. erwärmte Substanz geführte Luft

strich durch ein Chlorcalciumrohr, durch dessen Gewichtszunahme der Wassergehalt der Substanz direct bestimmt wurde. Aus dem Gewichtsverluste des Rohres mit der Substanz konnte dann ersehen werden, ob außer Wasser noch andere Theile, als Kohlensäure oder Ammoniak ꝛc. entwichen.

Es wurden zwei Versuche gemacht.

Nr. 1.

1,909 Grm. Substanz verloren 0,037 Grm., wovon 0,028 Grm. der Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohres entsprechen.

0,037 — 0,028 = 0,009.

0,009 = 0,471 Proc. Kohlensäure, wie später gezeigt wird.

0,028 = 1,466 Proc. Wasser.

Nr. 2.

1,744 Grm. Substanz erlitten 0,036 Grm. Verlust, wovon 0,025 Grm. die Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohres ausmachen.

0,036 — 0,025 = 0,011 Kohlensäure.

0,011 = 0,56 Proc. Kohlensäure.

0,025 = 1,434 Proc. Wasser.

Die Mittel aus beiden Versuchen sind:

$\frac{0{,}471 + 0{,}56}{2} = 0{,}516$ Proc. Kohlensäure und

$\frac{1{,}466 + 1{,}434}{2} = 1{,}45$ Proc. Wasser.

Um Ammoniak in der Oxydkruste nachzuweisen, wurden zwei Versuche gemacht.

Bei dem ersten Versuche wurde die Substanz in einer Glasröhre erhitzt und die Dämpfe mit Hämatoxylinpapier auf Ammoniak geprüft, ebenso der condensirte Dampf mit Platinchlorid auf dieselbe Substanz. Bei beiden Proben zeigte sich viel Ammoniak. Dasselbe konnte aber von der Zersetzung der früher erwähnten 3,7854 Proc. Unreinigkeiten herrühren. Deßhalb wurde beim zweiten Versuche kalt operirt. Die Lösung der Kruste wurde eingedampft und mit einem Ueberschuß von concentrirter Kalilauge unter einer Glasglocke behandelt. Angefeuchtetes Hämatoxylinpapier zeigte nur Spuren von Ammoniak an.

Es ist hiermit der Beweis geliefert, daß sich kein fertig gebildetes Ammoniak in der Oxydkruste befand, der früher beim Trocknen erwähnte Gewichtsverlust also bloß in Kohlensäure und Wasser besteht.

Zusammenstellung der Resultate.

Unreinigkeiten =	3,785	Proc.
Zinkoxyd, ZnO =	85,980	„
Bleioxyd, PbO =	0,085	„
Kohlensäure, CO^2 =	8,038	„
Wasser, HO =	1,450	„
	99,338	Proc.

Die Versuche, aus ZnO, CO^2 und HO, auch nachdem sie auf 100 Proc. ergänzt waren, eine äquivalente Zusammensetzung zu erhalten, führten zu keinem Resultate, welches Anspruch auf Wahrscheinlichkeit hätte, und wird es deßhalb unterlassen, eine Formel aufzustellen.

Hinsichtlich der zweiten Frage, die Anwendung des Zinkes und Gußeisens zu Abtrittsanlagen betreffend, ist die Antwort kurz zu fassen. Gegen Rost und Sauerstoff verhält sich das Gußeisen wie das Schmiedeeisen. Von ammoniakalischen Flüssigkeiten ist es, wenn auch nicht wie Zink, doch merklich angreifbar, wie dieß auch die Versuche bewiesen.

Die Ammoniakquelle aus den faulenden Excrementen und besonders dem Urine (Harnstoff) ist eine ergiebige. Auch tritt Schwefelwasserstoff nicht unbedeutend auf. Aus dem Früheren wird jetzt der baldige Ruin der Pissoirkessel, indem der faulende Urin immer Zink auflöst und hinwegführt, erklärlich. Aehnliches tritt auch bei dem Eisen ein. Bei der gleichzeitigen Gegenwart größerer Kohlensäuremengen bildet sich kohlensaures Eisenoxydul-Ammoniak, das als solches Eisen hinwegführt und blanke Stellen für die weitere Oxydation schafft, wenn, wie bei Abtritten, die gebildete Oxydhaut durch mechanische Abreibung entfernt ist. Für alle Fälle ist daher ein Anstrich der Eisentheile, und bei Zink eine rasche Abführung des Urines, wo möglich mit Wasserzugabe, von Vortheil. Die Dunstkamine von Zinkblech werden, besonders im Innern, am besten ebenfalls einen Anstrich, vielleicht von Theerlack, erhalten.

Es dürfte zum Schlusse noch gestattet seyn, von den Mitteln, die Metallflächen bei Bedachungen zu schützen, zu sprechen.

Wie aus Früherem hervorgeht, ist die Oberfläche direct zu schützen. Es geschieht dieß durch einen Ueberzug, welcher beim Eisenblech als Oelfarbenanstrich von kürzerer Dauer, beim verzinnten, verbleiten Eisenblech (als Zinn und Blei) hingegen von längerer Dauer ist. Alle diese Ueberzüge leiden an dem Mangel, daß, wenn sie nicht vollkommen und auf beiden Seiten angebracht sind, sie den Ruin des Metalles, wie bei dem Roste erklärt wurde, dennoch herbeiführen.

Das Zinkblech wird ohne Ueberzug gebraucht. Die Urtheile über

seine Haltbarkeit lauten sehr verschiedenartig, was wahrscheinlich seinen Grund darin hat, daß die Nebenumstände, unter denen sich das Dach befand, nicht gehörig berücksichtigt wurden.

Als solche Nebenumstände kommen in Frage:

Ist die Localität oder das Gebäude, welche mit Zink abgedeckt sind, ein Herd für Säure- oder Ammoniakentwickelung, oder befindet sich ein solcher Herd in der Nähe?

Ist die Bedachungsmethode mehr oder weniger geeignet, Schwitzwasser zu erhalten und so ein Stocken und Säurebildung im Holze zu erzeugen, und läßt sie die Bewegung der Dachfläche zu?

Ist das Zink nicht mit Eisentheilen in Berührung, wo es zuerst der Zerstörung unterliegt?

Ist die Löthung an den Verschneidungen 2c. gut ausgeführt?

Ist die Qualität des Zinkes eine gute, so daß bei der Bearbeitung desselben möglichst wenig Risse und Sprünge entstehen?

Ist das angewendete Blech nicht von zu schwacher Nummer, so daß beim Begehen des Daches und bei Hagel, besonders wenn die Verschalung keine vollkommene ist, Löcher entstehen können?

Die mitgetheilte Beobachtung über die Bleianreicherung dürfte vielleicht ein Fingerzeig für ein Schutzmittel der Zinkbleche seyn.

Eine galvanische Verbleiung des Zinkes könnte von Vortheil seyn. Die Art und Weise dieser Verbleiung muß so beschaffen seyn, daß das Blei langsam niedergeschlagen wird, fest an dem Bleche haftet und sich nicht abblättert.

Den genauen Weg zur Herstellung derselben anzugeben, ist mir jetzt unmöglich, da meine Berufsgeschäfte mir noch nicht die Zeit zu solchen Versuchen übrig ließen. Gleichzeitig muß das so verbleite Blech auf die Angriffsfähigkeit von ammoniakalischem Wasser, das zugleich mit Kohlensäure geschwängert ist, untersucht werden, was einem verstärkten Angriffe der Atmosphärilien gleich kommt.

Wie schon bemerkt, bildet Blei als Oxyd eine Decke, welche von Atmosphärilien nicht angegriffen wird und daher bleibend wirkt; dennoch wird ein gut galvanisch verbleites Zink widerstandsfähiger und billiger seyn, als ein mit Bleiweiß angestrichenes.

Die Schreibtinte für Zinkbleche, eine Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, und Kupferchlorid, dürfte ebenfalls eine schützende Decke von reducirtem Kupfer bilden.

Kupfer bildet mit der Zeit ein basisch-kohlensaures Oxydsalz von constanter Zusammensetzung (Malachit), welches eine dichtere Kruste als die Zinkoxydkruste ergibt. Obwohl Ammoniaklösungen durch diese Kruste

löſen, ſo iſt doch das Kupfer gegen die Einwirkung des Sauerſtoffes bedeutend widerſtandsfähiger als das Zink.

Im Intereſſe der Bauchtechnik glaube ich obige Umſtände erwähnen zu müſſen, um vielleicht Veranlaſſung zu einer beſſeren Erhaltung der ſonſt ſo entſprechenden und von der Zinkgeſellſchaft Vieille Montagne ſo gut cultivirten Zinkbedachung zu geben.

Für Kirchen und monumentale Gebäude jedoch ſollte man nur Kupfer und Bleibedachung anwenden, da bei längerer Dauer die Unterhaltungskoſten geringer ſind, und erſtere natürlich ein Hauptmoment bildet.

Der Vorſchlag, die untere Seite möglichſt frei zu legen, um das Schwitzwaſſer von der Einwirkung auf das Holz auszuſchließen, ſowie deſſen raſche Verdampfung zu ermöglichen, dürfte für Wellenblech ausführbar ſeyn. Bei Dächern mit flachen Blechen jedoch iſt es für das Begehen des Daches, ſowie in Gegenden, wo häufig Hagelwetter ſtattfindet, gewiß ungünſtig, die ganze Verſchalung zu vermeiden, und dürfte ein Bleiüberzug die früher erwähnten Umſtände für die Zerſtörung des Zinkes beſeitigen.

Schließlich fühle ich mich verpflichtet, Hrn. Dr. Reiſchauer, welcher mir in gewohnter Bereitwilligkeit ſein Laboratorium für die Durchführung der ſämmtlichen aufgeführten analytiſchen Belege zur Verfügung ſtellte, meinen Dank abzuſtatten.

München, im Juni 1864.

XXIX.

Ueber die Unreinigkeiten des Bleies und ihren Einfluß auf deſſen techniſche Verwendung; von William Baker.

W. Baker, Ingenieur der Sheffielder Bleihüttenwerke, hielt in dieſem Betreff in der letzten Verſammlung der British Association zu Newcaſtle einen Vortrag, welcher in der Chemical News, November 1863, Nr. 204 und 205, veröffentlicht wurde. Wir theilen im Folgenden den weſentlichen Inhalt desſelben (nach dem Berggeiſt, 1864, Nr. 2) mit.

Das in England in Flammöfen dargeſtellte Blei iſt immer weich, während das im Gebläſeofen (Schlackenherd oder caſtillianiſchen Ofen) bei höherer Temperatur aus Flammofenrückſtänden oder armen Erzen erzeugte hart zu ſeyn pflegt. Weiches, reines Blei läßt ſich walzen, ohne

an den Kanten zu reißen, zeigt im geschmolzenen und abgeschäumten Zustande bei niedriger Temperatur eine weiße Farbe und glatten Spiegel; bei höherer Temperatur zeigen sich in Folge einer Oxydation Anlauffarben, welche aber in der Reihenfolge nicht so sehr variiren, als bei einem unreinen Blei. Oberflächlich zeigen die erkalteten Zaine farrnkrautähnliche Krystallisationen, welche eine Ungleichheit im Erstarren veranlassen. Wird solches Blei bis nahe zum Schmelzpunkt erhitzt und zerbrochen, so zeigt sich auf dem weißen Bruche eine säulenförmige Absonderung. Es ist Gewicht auf die weiße Farbe der Oberfläche und des Bruches von reinem Blei zu legen, weil manche schlechtere Bleisorten auch so weiß erscheinen, in Folge der Anwesenheit von Unreinigkeiten, das Weiß ist aber mehr silber- als zinnweiß.

Die Härte des Bleies wird hauptsächlich durch Schwefel, Antimon und Arsen herbeigeführt. Kupfer allein beeinträchtigt die Weichheit nicht sehr; auch findet sich bei Abwesenheit von Schwefel nicht Eisen genug (0,008 — 0,10 Proc.), um das Blei hart zu machen. Kommen aber Eisen und Kupfer in Verbindung mit Schwefel zusammen vor, so machen sie, wie Schwefel allein, das Blei hart. Bei hoher Temperatur schmelzen mehrere Metallsulfurete, vertheilen sich im Blei und dasselbe wird härter, während dieß bei niedriger Temperatur nicht der Fall ist, woraus sich das obige Verhalten des Flammofen- und Gebläseofenbleies erklärt. Schmilzt man letzteres bei niedriger Temperatur nochmals ein, so scheiden sich die Schwefelmetalle zum Theil oberflächlich ab. Benutzt man solches Blei zur Bleiweißfabrication, so zeigen sich auf dem Bleiweiß unregelmäßige Partien von dunkler Farbe. Ein Phosphorgehalt findet sich beim Verschmelzen von phosphorsaurem Bleioxyd nicht im Blei, indem der Phosphor verdampft.

Bei der Umwandlung des Bleies in rothe Glätte setzt man wohl einen Zain hartes Blei zu, um die Oxydation zu beschleunigen. Ich habe Blei mit 2 Proc. Bleiglanz zusammengeschmolzen, welches dadurch eben so hart wurde, wie dasjenige aus Flammofenrückständen.

Antimon, Zinn und Zink machen das Blei weiß; Zink und Zinn finden sich selten darin, dagegen Antimon weit häufiger, welches entweder für sich oder in Verbindung mit Schwefel dem Schlackenblei die eigenthümliche Härte und Weiße gibt. Bei der hohen Temperatur eines Gebläseofens schmelzen die Sulfurete des Antimons, Kupfers, Eisens und Arsens, und gehen in's Blei. Solches Blei muß dann vor weiterer Verwendung stets gereinigt (raffinirt) werden.

Enthält das Blei nicht über 1 — 2 Proc. Antimon, wie z. B. das Derbyshirer Rückstandsblei, so genügt es, dasselbe im Flammofen bei

Luftzutritt einzuschmelzen, wobei das reine Blei aussaigert und die eingemengten Schwefelmetalle zurückbleiben. Auch kann man letztere durch Zusatz von Natronsalpeter zu dem eben rothglühenden Blei oxydiren und abscheiden. Bei mehr Antimon (spanische Bleie) muß das Blei längere Zeit einem Oxydationsproceß unterworfen werden, wobei man antimonreiche Schlacken erhält, welche Hartblei mit 20 — 30 Proc. Antimon geben. Es gibt bis jetzt kein Verfahren, um Antimon und Blei völlig zu trennen. Das raffinirte Blei enthält immer noch Spuren von Antimon, Schwefel, Zinn und Eisen, und eine noch größere Menge Kupfer. Ist dasselbe frei von Antimon und Zinn, so zeigt es beim Schmelzen schöne Farbenerscheinungen; bei steigender Temperatur zerreißt das gebildete Glättehäutchen nach allen Richtungen, wenn man die Oberfläche in Wellenbewegung versetzt, was ein reines Blei zu erkennen gibt. Weiches Blei bricht mit faserigem, nicht mit körnigem Bruche und die Bruchfläche ist gewöhnlich mit rothen oder blauen Farben überzogen.

Es soll jetzt noch die Rede von den Unreinigkeiten seyn, welche im raffinirten Blei zurückgeblieben sind. Beim Pattinsoniren bleibt eine Spur Eisen in den Bleikrystallen; Antimon scheint sich mit dem Silber zu concentriren, bis zu welchem Grade ist noch durch Analysen nachzuweisen. Im Jahre 1856 fand ich, daß Kupfer auch beim Silber bleibt; ist dasselbe im Verhältniß von 10 Unzen in der Tonne vorhanden, so sind 8 — 10 Operationen nöthig, um dasselbe bis auf eine Spur wegzubringen. Reich hat nachgewiesen, daß das meiste Kupfer in den Bleidreck (Schlicker) geht, den man vor der Krystallisation von der Bleioberfläche abzieht. Aber dieß ist nur wahr, wenn das Kupfer in beträchtlicher Menge geschwefelt vorhanden ist. Es scheint bei seinen Versuchen das Kupfer nicht über 0,1 Proc. hinaus weggeschafft zu seyn. An dem Punkte, wo Reich aufhört, fange ich an, nicht glaubend, daß raffinirtes Blei mehr als 0,1 Proc. Kupfer enthält. Um zu untersuchen, ob es möglich, den Kupfergehalt in dieser Weise zu verringern, wurde Blei mit 0,05 Proc. Kupfer mit etwas reinem Bleiglanz verschmolzen; das Blei enthielt noch 0,05 Proc. und der Bleidreck 0,048 Proc. Kupfer, es war also auf diese Weise keine Trennung möglich.

Die Reinheit des Bleies ist für manche technische Verwendungen desselben nothwendig; 20 Unzen Kupfer per Tonne schaden z. B. beim Verwalzen des Bleies, sowie beim Röhrenziehen nicht, dagegen sind aber 2 Unzen bei der Bleiweiß- oder Glasbereitung schädlich, wie Nachstehendes beweist. Wenn man Blei mit einem gewissen Kupfergehalt in Salpetersäure löst, so oxydirt sich das Blei früher als Kupfer und ein rother Ueberzug bedeckt die Oberfläche des sich lösenden Bleies. Aehnliches

findet bei der Bleiweißbildung ſtatt; das Bleiweiß erhält eine röthliche Nuance. Die Entſtehung der letzteren hängt von dem Vorgange in den Lohen ab; ſie verſchwindet, wenn ſich aus der Lohe in reichlicher Menge Gährungsgaſe entwickeln und tritt nicht hervor, wenn die Luft mehr freien Zutritt hat. In dieſem Falle bilden ſich aber oft bläuliche oder grünliche Färbungen von kohlenſaurem Kupferoxyd. Die röthliche Farbe zeigt ſich mehr im Innern, die bläuliche mehr äußerlich am Bleiweiß. Beim Behandeln mit Eſſigſäure verliert der röthliche Stoff ſeine Farbe und geht in Blau über. Das reinſte Roth wird bei ſehr geringen Quantitäten von Kupfer erhalten; 2 Unzen per Tonne geben eine ſchönere Farbe, als 10 — 12 Unzen. Die rothe Farbe wird durch anweſendes Schwefelantimon verdeckt. Ein geringer Kupfergehalt (über 1 Unze per Tonne) in einer zur Glasbereitung verwandten Glätte macht das Glas bläulich.

D. Zenner in Newcaſtle-on-Tyne hat beobachtet, daß bei der Bleiweißerzeugung die Unreinigkeiten des Bleies ſich in den verſchiedenen Lagen des Bleiweißes in verſchiedener Quantität finden, ſich aber namentlich in dem Blei concentriren, welches unangegriffen geblieben iſt, wie nachſtehende Analyſen erweiſen:

	a.	b.	c.	d.
Kupfer . .	0,0047 Proc.	0,0035	0,0086	0,0079
Eiſen . . .	0,0027 „	0,0018	0,0076	0,0050
Nickel u. Zink	0,0005 „	0,004	—	0,0008

a. urſprünglich angewendetes Blei; b. äußere dicke Bleiweißſchicht; c. innere dünne Bleiweißlage; d. unangegriffenes Blei. Hieraus geht hervor, daß letzteres in Folge einer Molecularbewegung unreiner geworden iſt als das urſprüngliche Blei.

XXX.

Ueber den Bruch des Bleies; von W. Baker.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1864, S. 7.

Wird ein Bleizain bei gewöhnlicher Temperatur durch Hin- und Herbiegen zerbrochen, ſo erſcheint das Metall auf dem Bruch rein faſerig und weiß; nur beim Hartblei, welches Schwefelverbindungen und andere fremdartige Beimengungen (namentlich Antimon) enthält, iſt der Bruch

körnig. Ueber die moleculare Textur des Metalles gibt der in der Kälte hervorgebrachte Bruch eines Zains durchaus keinen Aufschluß. Setzt man indessen einen Bleiblock oder eine Bleimulde einer regelmäßig gesteigerten Temperatur aus, bis nahe zum Schmelzpunkte des Metalls, doch etwas unter demselben, so läßt es sich — namentlich durch Hämmern — leicht brechen, und zeigt dann auf dem Bruche eine Textur, welche auf eine in der Metallmasse beim Erstarren stattgefundene Krystallbildung deutlich hinweist.

Bei einer Bleimulde läßt sich der Bruch am besten dadurch erhalten, daß man sie auf dem vorderen Theil des Herdes eines zur Darstellung von Mennige dienenden Flammofens, in welchem das Feuer gut regulirt und das Blei von allen Seiten erhitzt werden kann, der angegebenen Temperatur aussetzt. Man legt dabei die Mulde auf ihre flache Seite.

Nach etwa einer Stunde oder einer der Hitze des Ofens und der Qualität des Bleies entsprechend längeren Zeit wird die Bleimulde auf die Hüttensohle gezogen, und hier, oder auch noch im Ofen selbst, mittelst eines Hammers oder einer eisernen Schaufel zerschlagen. War die richtige Temperatur beobachtet, so zerfährt das Metall leicht zu Stücken; gewöhnliches Hartblei bricht leichter als Weichblei, indem jenes einen zwischen dem Schmelz- und dem Erstarrungspunkte liegenden teigartigen Zustand annimmt, und da dieser Zustand durch mehrere Temperaturgrade hindurchgeht, ganz so wie sich Eisen bei der Schweißhitze verhält, so läßt sich der richtige Zeitpunkt, in welchem gewöhnliches Hartblei leicht bricht, ohne große Schwierigkeiten erfassen. Je reiner hingegen ein Blei ist, desto schwieriger bricht es und desto weniger leicht läßt sich die richtige Temperatur, bei welcher man den besten und reinsten Bruch erhält, bestimmen; denn Weichblei erstarrt beim Erkalten sofort, ohne durch jenen Mittelzustand hindurchzugehen, so daß es großer Aufmerksamkeit beim Erhitzen desselben bedarf, damit die Temperatur nicht bis zum Schmelzpunkte steigt, bevor man den Bruch des Metalls erhalten kann.

Auf der Bruchfläche zeigt das reine Muldenblei eine unregelmäßig-prismatische Textur, welche bei weniger reinem Metall in das Faserige übergeht. Im Allgemeinen stehen die Achsen der Prismen oder Fasern rechtwinkelig zur Ebene der Oberfläche, so daß sie, da der Querschnitt einer Bleimulde ein Kreissegment bildet, von der Peripherie aus convergiren und in einer der flachen Seite des Blocks oder der Sehne des Bogens parallelen Linie, welche sich beim Erstarren des Metalls bildet, zusammentreffen — (daß also die Bruchfläche strahlig erscheint). — Die obere platte Fläche des in der Form liegenden Bleies erstarrt natürlich zuerst;

und in Folge davon bilden sich die in der Metallmasse entstehenden Krystalle am unteren, abgerundeten Theile des Blockes besser aus, bis sie mit den von der Oberfläche aus sich entwickelnden Krystallstrahlen zusammentreffen. Diese Textur zeigt sich auf der Bruchfläche stets, gleichviel ob die Mulde auf ihrer convexen oder auf ihrer flachen Seite liegt. Demnach wird die Anordnung dieser Krystallstrahlen oder Krystallgruppen nicht von der Art und Weise, in welcher die Bruchfläche erhalten wird, sondern von der Gestalt der Form und der Art des Erstarrens bedingt. Verfolgt man die die Fasern oder Säulen begrenzenden und von einander trennenden Linien auf der platten Oberfläche eines vor dem Erstarren durch Abziehen von seiner Oxydhaut ꝛc. befreiten Blocks, so findet man daß dieselben farrnkrautähnliche Gruppirungen bilden (— also dem „Gestrickten" und „Dendritischen" der Mineralogen entsprechen —). Während des Erstarrens einer Bleimulde schießen von verschiedenen Punkten gerade Linien aus, an welche sich sehr bald kürzere, secundäre Linien unter rechten Winkeln anlegen, wodurch diese farrnkrautähnlichen Bildungen entstehen. Die Linien, welche die auf der Bruchfläche hervortretenden säulenförmigen oder prismatischen Gestalten begrenzen, entsprechen den auf der Oberfläche aus der Bleimulde hervortretenden geraden Linien nicht, sondern, wie vorhin bemerkt, den unregelmäßig polygonalen Formen, welche allem Anschein nach durch die gegenseitige Berührung der Krystallgruppen entstanden sind. Am deutlichsten und größten erhält man die krystallinischen Bildungen auf dem Bruche, wenn möglichst reines Blei bei gehörig hoher Temperatur in der vorher gut vorgewärmten Gießform so lange flüssig erhalten wird, bis letztere ganz gefüllt ist. Erstarrt das Metall an den Kanten, bevor die Form voll ist, oder wird das Blei vor seinem vollständigen Erstarren durch Hammerschläge ꝛc. erschüttert, so fallen die Krystallbündel kleiner aus.

Gewöhnliches, mit anderen Metallen ꝛc. verunreinigtes Blei erscheint auf dem Bruche zum Theil körnig, zum Theil faserig oder sehnig. Dieß ist von der Menge der fremdartigen Beimengungen, sowie von der Temperatur, mit welcher das Metall in die Formen gelangt, abhängig.

Bei sehr hoher Temperatur gelangen die Verunreinigungen in Fluß und vertheilen sich durch die ganze Metallmasse; in diesem Falle ist der Bruch faserig. Bei weniger hoher Temperatur hingegen werden die Beimengungen nicht im Metalle aufgelöst, stören die Krystallbildung im letzteren und bedingen so die auf dem Bruche hervortretende körnige Textur.

XXXI.

Ueber die Blasenbildungen an Schmiedeeisenstücken und auf rohem Cementstahl, bezüglich Caillet et's Hypothesen.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 357 wurde aus den Comptes rendus t. LVIII p. 327 ein Artikel von Caillet et mitgetheilt, worin der Verfasser die bekannten Blasenbildungen an Schmiedeeisenstücken und auf rohem Cementstahl aus sehr problematischen Gründen herzuleiten sucht. Obgleich eine Autorität wie Hr. H. Sainte-Claire Deville jene Mittheilung interessant und überzeugend findet, erlaube ich mir solchen Hypothesen die Ansicht eines praktischen Hüttenmannes gegenüberzustellen.

Blasen an schweißwarmen Schmiedeeisenstücken entstehen ganz einfach durch die Reaction der noch eingeschlossenen Schlacke (Oxyde) auf ungare (kohlehaltige) Stellen im Eisen. Es bildet sich Kohlenoxydgas, das sich Ausweg zu verschaffen sucht, und, begünstigt durch die vorhandene Temperatur, eine so hohe Spannung annimmt, daß die Eisenmasse sich aufbläht, und die Blase in der Regel mit Detonation platzt, sobald das Stück unter Hammer oder Walzen bearbeitet wird. Je roher und faulbrüchiger (schlackenhaltiger) die Luppe war, desto auffallender ist die Erscheinung, und dieß geht so weit, daß schlecht gepuddeltes Eisen sich gar nicht in regelmäßige Form bringen läßt, sondern nach jedem Hammerschlage wieder bauchig auftreibt.

Daß einer geöffneten Blase brennbare Gase entströmen, ist ganz richtig, woher aber deren hohe Spannung kommen soll, wenn die Gase von außen in das Eisen eingedrungen wären, ist nicht erklärlich. Höhlungen sind entschieden vor Erhitzung der Luppe nicht vorhanden, sondern wären jedenfalls mit Schlacke gefüllt.

Die Cementirung des Eisens erfolgt ebenfalls nicht durch Eindringen kohliger Gase, sondern durch Wanderung der festen Kohlenstoffatome von außen nach innen, und nur zum Uebergange von der Kastenfüllung an die Eisenstäbe ist der gasförmige Zustand des Cementirmittels (Cyanverbindungen?) nöthig. Wo nun der allmählich eindringende Kohlenstoff kleine Schlackentheilchen im Stabe trifft, entsteht Kohlenoxydgas, also auch eine Blase.

Entkohlter Gußstahl, der in flüssigem Zustande Gelegenheit fand, alle eingeschlossene Schlacke auszuscheiden, wirft bei abermaligem Cemen-

tiren natürlich keine Blasen mehr auf, weil die Ursache, der Sauerstoff der Oxyde, beseitigt ist.

Auch die Bemerkung über die Verwendung möglichst homogenen Eisens zu Maschinentheilen, welche in Stahl verwandelt werden sollen, ist ebenso richtig, wie alle übrigen mitgetheilten Beobachtungen; nur die Folgerungen sind nicht stichhaltig.

In wie ferne sich der Versuch mit den Flintenläufen auf die Wirkung expandirender Kohlenoxydgase zurückführen läßt, kann zwar nur derjenige beurtheilen, welcher dem Versuche beiwohnte; wenn aber das Material wahrscheinlich hart und die Läufe im Innern im geringsten oxydirt waren, so liegt die Erklärung nahe. v. B.

XXXII.

Neues Verfahren zur Verwerthung des Chlormagnesiums in der chemischen Industrie; von Dr. Clemm in Dresden.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1864, Bd. VIII S. 343.

I. Verwendung des Chlormagnesiums zur Chlorentwickelung und zur Fabrication von Bleichsalzen.

Rohe Chlormagnesiumlauge wird bis auf etwa 44° Baumé eingedickt und alsdann in noch heißem Zustande mit soviel Braunsteinpulver gemischt, daß die Mischung auf jedes Aequivalent Hyperoxyd ungefähr 2 Aequivalente Chlormagnesium enthält. Die erkaltete und erstarrte Mischung wird nun in kleinen Stücken der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf ausgesetzt. Es genügt die Erhitzung des Wasserdampfes bis auf 200° C.; zweckmäßig erhitzt man denselben jedoch bis auf 300° C. oder noch stärker. Das sich entwickelnde Chlorgas leitet man durch einen mit Braunsteinstückchen gefüllten Apparat (Tourilles oder aus Sandsteinplatten zusammengesetzte Kästen), in welchem die dem Chlorgas beigemischten Wasser- und Salzsäuredämpfe zurückbleiben, so daß aus demselben nur reines Chlorgas entweicht.

Diese Methode der Chlorentwickelung hat vor dem gewöhnlich angewendeten Verfahren bedeutende Vorzüge. Bei letzterem müssen bekanntlich zur Zersetzung von Braunstein und Salzsäure Tourilles, gußeiserne Gefäße oder Steintröge, verwendet werden. Die beiden erstgenannten Apparate sind schon wegen ihrer geringen Capacität für größere

Fabriken nicht anwendbar, außerdem aber sind sie bekanntlich allzu schneller Zerstörung durch die Säure und den unvermeidlichen Temperaturwechsel unterworfen. Die meisten Chlorkalkfabriken verwenden deßhalb Steintröge. Diese müssen von außen mit Wasserdampf erhitzt werden, denn das Einleiten von Dampf in die Mischung hat sich als ganz unpraktisch erwiesen, weil hierdurch die Salzsäure zu sehr verdünnt, in Folge dessen ihre Wirkung sehr geschwächt, und außerdem dem Chlorgas allzuviel Wasserdampf beigemischt wird. Das Erhitzen der steinernen Chlorentwickelungströge von außen beseitigt die genannten Uebelstände; aber es erfordert sehr große Mengen Dampf und wird schon hierdurch allzu kostspielig. Hierzu kommt, daß die steinernen Tröge wegen der Seltenheit der dazu qualificirten Steine ziemlich theure Apparate sind und sehr leicht zerspringen, weil sie dem Angriff der Säure und häufigem Temperaturwechsel ausgesetzt sind und demnach keine dicken Wände haben dürfen. Dampf- und Reparaturenconto bilden deßhalb jetzt drückende Lasten für den Chlorkalkfabrikanten. — Ein weiterer Nachtheil der gewöhnlichen Entwickelungsmethode ist, daß dazu nur hochgrädiger und stückiger Braunstein verwendet werden kann, weil Braunsteinpulver nur mittelst Rührapparaten mit der Säure gehörig zu mischen seyn würde, Rührapparate aber unhaltbar und folglich unmöglich sind. Es hat deßhalb der stückige Braunstein einen viel höheren Preis, als der pulverförmige.

Alle die vorstehend geschilderten Uebelstände werden bei meinem neuen Verfahren größtentheils vermieden, und außerdem noch dazu ein Material verwendet, welches in manchen Gegenden, wie z. B. bei Staßfurt, in colossalen Quantitäten abläuft und den Umgebungen äußerst lästig wird, nämlich Chlormagnesium.

Ich verwende zu meiner Methode der Chlorentwickelung große steinerne Kammern, welche nicht einmal aus Sandsteinplatten zusammengesetzt zu seyn brauchen, sondern auch gemauert seyn können, breite die trockene Mischung von $MgCl$ und Braunstein auf dem Boden oder auf einem über denselben gelegten Rost aus und lasse den überhitzten Wasserdampf entweder von oben oder von unten in die Mischung einströmen.

Die Chlorentwickelung erfolgt hierdurch sehr rasch; sie braucht nicht den 20sten Theil der Zeit, welche das jetzt übliche Verfahren erfordert, und es wird daher der Dampf- und Reparaturenconto nach meiner neuen Methode weit weniger belastet. Zweckmäßig ist es, zwischen den Chlorentwicklungsapparat und die Absorptionskammern einen kleinen Gasometer zu legen, welcher als Sammler und Regulator dient. Solche Chlorgasometer sind bekanntlich in manchen Papierfabriken schon längst

in Anwendung und werden dort aus Holz, Gutta-percha und ähnlichen von Chlor unangreifbaren Materialien hergestellt.

Einen anderen Theil des Chlormagnesiums behandle ich im Sulfat-Muffelofen mit überhitztem Wasserdampf, bis die Salzsäure ausgetrieben ist. Die zurückbleibende Magnesia verwende ich entweder für sich oder in Mischung mit Kalk zur Bereitung von Bleichpulver oder Bleichflüssigkeit auf bekannte Art.

II. Verwendung des Chlormagnesiums zur Regeneration des Braunsteins.

Die bei Zersetzung des Chlormagnesiums mit überhitztem Wasserdampf zurückbleibende Magnesia verwandelt sich, wenn sie längere Zeit der Einwirkung von Kohlensäure und Wasserdunst ausgesetzt wird, allmählich in neutrale kohlensaure Magnesia ($MgO, CO^2 + 3HO$). Diese verwende ich nun zur Darstellung von kohlensaurem Manganoxydul in derselben Art, wie Dunlop zu gleichem Zwecke den kohlensauren Kalk verwendet, und das kohlensaure Manganoxydul verwandle ich auf bekannte Art — durch Rösten bei gelinder Temperatur — in Manganhyperoxyd.

Ich verwende zu diesem Processe dieselben Apparate, welche für die Dunlop'sche Methode der Wiederbelebung des Braunsteins[36] gebräuchlich sind, und hebe als neu nur die Anwendung der kohlensauren Magnesia an Stelle des kohlensauren Kalkes hervor. — Die erstere hat vor letzterem den großen Vorzug, daß sie bei Umsetzung des Manganchlorürs das Chlormagnesium und folglich auch die Salzsäure und die Magnesia zu regeneriren gestattet, während bei dem Dunlop'schen Verfahren nur Chlorcalcium erzeugt wird, welches bekanntlich weiterer Verwendung nicht fähig ist.[37]

---

[36] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLI S. 52.

[37] Hinsichtlich der Abweichungen dieses Verfahrens von den durch Binks und Macqueen gemachten Vorschlägen verweisen wir auf die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 231. A. d. Red.

XXXIII.

Neue Fabricationsmethode für Soda, Chlor, Schwefelsäure und Salzsäure; von Th. Macfarlane.

Aus dem American Journal of science and arts, September 1863, t. XXXVI p. 269; durch das chemische Centralblatt, 1864, Nr. 17.

Wird eine Mischung von getrocknetem Eisenvitriol und Kochsalz in einem Luftstrome geglüht, so bildet sich zuerst Eisenchlorid, welches dann in Eisenoxyd und Chlor zerlegt wird, so daß im Rückstande schwefelsaures Natron und Eisenoxyd bleiben. Ein Zusatz von Eisenoxyd befördert die Einwirkung, indem er die Masse poröser und weniger schmelzbar macht. 828 Theile Eisenvitriol werden in gelinder Hitze getrocknet und theilweise oxydirt, mit 352 Th. Seesalz und 78 Th. Eisenoxyd innig gemischt und in einem Muffelofen zu dunkler Rothgluth erhitzt, während durch einen Aspirationsapparat ein Strom über Aetzkalk getrockneter Luft hinüber geleitet wird. Die Temperatur muß so niedrig erhalten werden, daß sich kein Eisenchlorid sublimirt; die Mischung wird von Zeit zu Zeit sorgfältig umgerührt. Das gesammte Chlor wird auf diese Weise erhalten, zwar mit Stickstoff gemischt, aber verwendbar für die Darstellung von Chlorkalk und andere Zwecke. In der Muffel bleibt, da die Zersetzung des Salzes auf diese Weise vollständig erfolgen soll, nur eine Mischung von Eisenoxyd und schwefelsaurem Natron; dieselbe wird gemahlen und, mit 144 Theilen Kohle gemischt, in einem Reverberirofen geschmolzen, dessen Herd aus Aetzkalk, gemengt mit ein wenig basischer Schlacke oder Glas, gemacht und durch Aufschmelzen einer Mischung von schwefelsaurem Natron und Kohle mit Schwefelnatrium getränkt ist. Die geschmolzene Masse wird nach der Abkühlung mit Wasser behandelt und gibt einen Rückstand von Schwefeleisen und eine Lösung von Aetznatron, etwas grünlich gefärbt durch suspendirtes oder gelöstes Schwefeleisen, welches indessen durch Ueberleiten der kohlensäurehaltigen Ofengase über die Lösung gefällt wird, worauf man eine Lösung von kohlensaurem und Aetznatron hat, die wie gewöhnlich behandelt wird. Der Rückstand von Schwefeleisen wird gewaschen und in feuchtem Zustande auf einer mit Leinwand bedeckten, durchlöcherten hölzernen Bühne der Einwirkung der Luft ausgesetzt, die bald wieder Eisenvitriol daraus bildet, der durch Auslaugen von dem überschüssigen Eisenoxyd getrennt wird. Man erhält so wieder das zur Umwandlung einer neuen Menge von Kochsalz erforderliche Material und kann dieselbe Menge fast unbegrenzt oft zur Darstellung

von Soda und Chlor verwenden. Die Anwendung von Schwefelsäure und Braunstein wird dabei ganz umgangen und nur Kohle und der Sauerstoff der Luft verbraucht. Die Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch Eisenoxyd und Kohle haben sich zwar Blyth und Kopp schon vor einigen Jahren patentiren lassen, aber sie verwandten zur Zersetzung des Kochsalzes Schwefelsäure und verbrannten das erhaltene Schwefeleisen, um daraus wieder Schwefelsäure darzustellen.

Um Schwefelsäure und Salzsäure zu bereiten, verwendet der Verf. außer dem bei obigem Processe erhaltenen Chlor die durch Verbrennen von Schwefel oder Schwefelkies erzeugte schweflige Säure. Aequivalente Mengen beider Gase werden mit einem Dampfstrome durch einen mit Kohks gefüllten Condensator geleitet, wobei sie nach der Gleichung [$SO^2 + HO + Cl = SO^3 + HCl$] Schwefelsäure und Salzsäure geben, die durch Destillation getrennt werden. Nach einer anderen Methode wird eine Mischung von gleichen Aequivalenten Schwefelkies und Salz mit vier Aequivalenten Eisenoxyd geglüht, wobei die zuerst sich entwickelnde schweflige Säure größtentheils durch das überschüssige Eisenoxyd in schwefelsaures Eisen verwandelt und daher der größere Theil des Kochsalzes in schwefelsaures Natron und Chlorgas übergeführt wird, welches letztere demnach in dem zweiten Stadium der Erhitzung erhalten wird. Wird eine Reihe von Oefen mit der Mischung beschickt und das Chlor des einen mit der schwefligen Säure des anderen bei Gegenwart von Wasserdampf in Berührung gebracht, so kann man eine fortwährende Erzeugung von Schwefelsäure und Salzsäure unterhalten, während das Natron mit der Hälfte des Schwefels aus dem Schwefelkiese als schwefelsaures Natron gewonnen wird.

XXXIV.

Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach dem Verfahren von Leblanc; von A. Scheurer-Kestner.

Aus den Comptes rendus, t. LVII p. 1013, Decbr. 1863, und t. LVIII p. 501, März 1864.

Ueber das Calciumoxysulfuret. — Durch den Umstand, daß gar keine Reaction zwischen dem in der Rohsoda enthaltenen Antheile von unlöslichem Sulfuret und den Lösungen von kohlensaurem Natron

stattfindet, wurde Dumas zu der Annahme veranlaßt, daß eine in Wasser unlösliche Verbindung von Schwefelcalcium und Kalkerde existire.

Schwefelcalcium ist aber schon für sich in Wasser nur sehr wenig löslich; durch wiederholte, mit der größten Sorgfalt ausgeführte Versuche wurde nachgewiesen, daß Wasser von 12,6° C. nur $\frac{1}{12500}$ Einfach-Schwefelcalcium, durch Glühen von schwefelsaurer Kalkerde mit Kohle dargestellt, zu lösen vermag. Das auf die angegebene Weise gewonnene Einfach-Schwefelcalcium wurde vor den Versuchen mit Alkohol ausgewaschen, um die fast stets vorhandenen kleinen Mengen von Mehrfach-Schwefelcalcium auszuziehen.

Wird reines Einfach-Schwefelcalcium mit Lösungen von kohlensaurem Natron zusammengebracht, so verwandelt sich letzteres allmählich in Schwefelnatrium; doch geht diese Zersetzung beider Salze nur sehr langsam von statten.

Wird gepulverte rohe Soda und ein Gemenge welches aus stöchiometrisch berechneten Quantitäten von kohlensaurem Natron und Schwefelcalcium besteht, gleichzeitig und unter ganz gleichen Verhältnissen mit Wasser behandelt, so zeigen die erhaltenen Lösungen nach Verlauf eines gleichen Zeitraums einen gleichen Gehalt an Schwefelnatrium.

Demnach ist die Hypothese von der Existenz eines in Wasser unlöslichen Calciumoxysulfurets zur Erklärung des indifferenten Verhaltens der Rückstände gegen die Lösungen der rohen Soda ganz entbehrlich. Man gelangt übrigens zu demselben Resultat, wenn man rohe Soda längere Zeit mit Wasser in Berührung läßt; die erhaltene Lösung ist reicher an Schwefelnatrium, allein die unlöslichen Rückstände enthalten keine Kalkerde mehr; vielmehr zeigt die quantitative Bestimmung ihres Gehaltes an Calcium, Schwefel und Kohlensäure, daß sie aus einem Gemenge von kohlensaurer Kalkerde und Schwefelcalcium bestehen.

In diesem Falle findet man auch die Causticität der Flüssigkeiten beträchtlich vermehrt; es wurde folglich kohlensaures Natron durch das aus der Kalkerde nach und nach entstandene Kalkerdehydrat zersetzt. Wäre das Calciumoxyd, die Kalkerde, mit dem Schwefelcalcium zu Calciumoxysulfuret verbunden, so müßte sich der Gehalt der Lösungen an Schwefelnatrium in geradem Verhältnisse zu ihrem Gehalte an Aetznatron vermehren, während die Erfahrung das Gegentheil lehrt.

Ueber den Gehalt der Lösungen an Aetznatron. — Die Gegenwart von Aetznatron in den Rohsodalaugen hatte zu der Annahme geführt, daß jene Substanz im letzteren Producte vor der Einwirkung des Wassers

auf dasselbe schon gebildet vorhanden sey. Diese Annahme ist eine nothwendige Folge der Hypothese des vorhandenen Calciumoxysulfurets. Gossage[38] zog aus der Thatsache daß, wenn Rohsoda mit Alkohol digerirt wird, derselbe kein Aetznatron auflöst, den Schluß daß letzteres sich während der Behandlung mit Wasser bildet, und stellte deßhalb die Existenz des Oxysulfurets ganz in Abrede. Kynaston suchte die Schwierigkeit durch die Bildung einer in Wasser unlöslichen Verbindung von Schwefelcalcium und kohlensaurer Kalkerde zu umgehen, welche gleichzeitig mit dem Aetznatron, in Folge der Einwirkung des Wassers, entstehe. Indessen wird dadurch, daß nach der Digestion der Rohsoda mit Alkohol der letztere kein Aetznatron enthält, nur bewiesen daß in der Rohsoda Natronhydrat nicht zugegen ist, wogegen sie wasserfreies Natron enthalten könnte, welche Substanz in Alkohol bekanntlich unlöslich ist.

Da die Nichtexistenz des Calciumoxysulfurets bewiesen ist, so läßt sich annehmen daß sich das Aetznatron erst durch die Behandlung mit Wasser beim Auslaugen bildet, und dieß wird auch wirklich durch die quantitative Bestimmung der in der rohen Soda enthaltenen Kohlensäure bestätigt, insofern die Menge der letzteren stets mehr beträgt, als zur vollständigen Sättigung des vorhandenen Natrons erforderlich ist. Es ist sogar noch ein Theil des benutzten Kalksteins im unzersetzten Zustande vorhanden. Die theilweise Zersetzung des zur Darstellung der Rohsoda angewandten Ueberschusses an Kalkstein macht die Differenz in der Causticität der aus Soda von verschiedenen Operationen erhaltenen Rohlaugen ganz erklärlich. Einen klaren Beweis für die Bildung des Aetznatrons beim Auslaugen mit Wasser liefert die Thatsache, daß das Wasser einer und derselben Rohsoda sämmtliches Natrium entzieht, jedoch mit wandelbarem Gehalt an Aetznatron, welcher nur von der längeren oder kürzeren Berührung der unlöslichen Rückstände mit der Lauge abhängt.

Entstehung der löslichen Sulfurete. — Nach der Annahme von Gossage und Kynaston präexistiren die in den Rohsodalaugen enthaltenen löslichen Schwefelmetalle in der rohen Soda als Calciumpolysulfuret, so daß man bei der Sodafabrication nur die Bildung dieser Polysulfurete zu vermeiden braucht, um reine Laugen zu erhalten. Allein diese Polysulfurete müßten sich in Alkohol lösen, während eine mit Sorgfalt dargestellte Rohsoda an dieses Lösungsmittel nur Spuren (0,005 bis 0,006 Proc. des rohen Salzes) von Einfach-Schwefelnatrium

---

[38] Polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 235.

abgibt, weit weniger, als sich später in den Lösungen eben derselben, vorher mit Alkohol ausgewaschenen Soda findet.

Der Gehalt der Rohsodalaugen an Schwefelnatrium rührt hauptsächlich von einer theilweisen gegenseitigen Zersetzung des Schwefelcalciums und des gelösten kohlensauren Natrons her. Einen Gehalt an Polysulfureten zeigen diejenigen Theile der rohen Soda, welche nicht im Zustande von Kalksalzen, sondern als Natronsalze einer zu hohen Temperatur ausgesetzt waren. Schwefel und Natrium sind darin, wie man sich durch die quantitative Untersuchung der alkoholischen Lösung solcher Soda überzeugen kann, in den dem Bisulfuret entsprechenden Verhältnissen mit einander verbunden. Das Natriumbisulfuret entsteht aber durch die gegenseitige Einwirkung von kohlensaurem Natron und Schwefelcalcium auf einander, nach folgender Gleichung:

$$2\,CaS + NaO,CO^2 = NaS^2 + CO + 2\,CaO.$$

Die Zweifach-Schwefelnatrium enthaltende Rohsoda gibt Laugen, welche sehr viel Aetznatron enthalten. Der Ueberschuß an letzterem wird durch die Kalkerde erzeugt, welche sich gleichzeitig mit dem Zweifach-Schwefelnatrium bildet. Es kommt auch oft vor, daß die Soda in Folge einer zu hohen Temperatur Aetznatron enthält, welches durch Reduction von kohlensaurem Natron mittelst der Kohle entstanden ist.

Demnach ist die Annahme der Existenz von Calciumoxysulfuret zur Erklärung der schwachen Reaction zwischen den Rohlaugen und dem unlöslichen Rückstande nicht nöthig. Dieser Rückstand besteht in einem Gemenge von kohlensaurer Kalkerde und Schwefelcalcium, oder von Aetzkalk, kohlensaurer Kalkerde und Schwefelcalcium. Das in den Lösungen der rohen Soda enthaltene Aetznatron entsteht durch die Einwirkung des Aetzkalks der Rückstände auf das kohlensaure Natron; wurde die Rohsoda sehr stark erhitzt, so kann sie auch Aetznatron in Folge der Reduction von kohlensaurem Natron durch Kohle enthalten. Die löslichen Sulfurete rühren von der theilweisen, zwischen dem kohlensauren Natron und Schwefelcalcium im Wasser stattfindenden Reaction her; in Folge eines zu starken Glühens enthält die Rohsoda außerdem Mehrfach-Schwefelnatrium; doch zeigt sie niemals einen Gehalt an Mehrfach-Schwefelcalcium.

Es bleibt jetzt nur noch zu bestimmen, durch welche Reaction das schwefelsaure Natron und die Kreide zu Schwefelcalcium und kohlensaurem Natron umgesetzt werden, und weßhalb ein Ueberschuß von Kreide oder anderem reinen Kalkstein erforderlich ist, ohne welchen bekanntlich ein Schwefelnatrium enthaltendes kohlensaures Natron resultirt.

Die Umwandlung des schwefelsauren Natrons in koh-

lensaures Natron. — Aus meinen Versuchen ergibt sich, daß bei der Darstellung der Soda zunächst das schwefelsaure Natron durch die Kohle reducirt wird und dann gegenseitige Zersetzung des entstandenen Schwefelnatriums und des kohlensauren Kalkes stattfindet. Werden Gemenge von trockenem Schwefelnatrium und kohlensaurem Kalk, welche in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt sind, bis zum Rothglühen erhitzt und dann mit Wasser behandelt, so geht eine derjenigen des angewendeten kohlensauren Kalks entsprechende Menge von kohlensaurem Natron in Lösung. Setzt man dem zu calcinirenden Gemenge Kalkstein in Ueberschuß zu, so wird sämmtliches Schwefelnatrium zersetzt und die Lauge enthält dann Natronhydrat. Im andern Falle bildet sich eine dem angewendeten Kalkstein äquivalente Menge Natroncarbonat und die Laugen enthalten kein Aetznatron, dessen Gegenwart in den ersteren Lösungen von der Umwandlung des überschüssigen Kalksteins in Aetzkalk herrührt.

I. Gemenge von 80 Grm. Schwefelnatrium und 50 Grm. kohlensaurem Kalk.

II. 80 Grm. Schwefelnatrium mit 85 Grm. Kalkstein.

III. 80 Grm. Schwefelnatrium mit 110 Grm. Kalkstein.

IV. 80 Grm. Schwefelnatrium mit 130 Grm. Kalkstein.

Die durch Glühen dieser Gemenge erhaltenen, in Wasser gelösten Producte, zeigten folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.	IV.
Schwefelnatrium	36,4	9,8	0,3	0,3
kohlensaures Natron	53,5	89,1	86,9	79,9
schwefelsaures Natron	10,1	1,1	5,7	5,8
Natronhydrat			7,1	14,0

Die mit einem Ueberschuß von Kalkstein calcinirten Gemenge liefern Laugen von ganz ähnlicher Zusammensetzung, wie die durch Lösungen der Rohsoda dargestellten; gleich diesen enthalten sie etwas Schwefelnatrium und Natronhydrat, in fast ganz denselben Verhältnissen.

Aus dem Resultate des Versuchs (I) ergibt sich, daß man selbst bei Anwendung eines großen Ueberschusses von Schwefelnatrium, wodurch jede Bildung von Calciumoxysulfuret ausgeschlossen wird, eine der Menge des zersetzten Kalkerdecarbonats entsprechende Menge kohlensaures Natron erhält.

Die Nothwendigkeit der Anwendung eines Ueberschusses von Kalkstein in der Praxis wird dadurch bedingt, daß Schwefelnatrium durch Calciumoxyd bei Rothglühhitze gar nicht zersetzt wird; die geglühte Masse gibt, mit Wasser behandelt, an letzteres nur Schwefelnatrium ab. Um

mit Aetzkalk Soda fabriciren zu können, muß man bei Gegenwart von Kohlensäure operiren.

Möglicherweise kann sich in der Praxis ein Theil des Kalksteins zu Aetzkalk reduciren, bevor noch alles Natronsulfat in Natronsulfuret verwandelt ist; in diesem Falle würde, wenn nicht Kalkstein im Ueberschuß angewendet worden, das zuletzt gebildete Schwefelnatrium den zu seiner Umwandlung in Carbonat nothwendigen kohlensauren Kalk nicht mehr vorfinden und in der erhaltenen Soda als Sulfuret verbleiben.

Dem Anscheine nach müßte man die successiven Umwandlungen der Rohstoffe Schritt für Schritt verfolgen können und in einem bestimmten Zeitpunkte die Umwandlung von allem Natronsulfat in Sulfuret nachzuweisen im Stande seyn; allein die Sache verhält sich anders, weil die Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch Kohle bei einer weit höheren Temperatur stattfindet, als zur gegenseitigen Zersetzung des schwefelsauren Natrons und kohlensauren Kalks erforderlich ist, daher das Schwefelnatrium im Augenblicke seiner Bildung seine Elemente mit denen des Kalksteins umsetzt.

Halten wir die jetzt allgemein angewendeten Mengenverhältnisse der Rohstoffe fest, so läßt sich die Umwandlung des Natronsulfats in Carbonat durch folgende Gleichung ausdrücken.

$$5\,NaO,SO^3 + 10\,C = 5\,NaS + 10\,CO^2;$$

$$5\,NaS + 7\,CaO,CO^2 = 5\,NaO,CO^2 + 5\,CaS + 2\,CaO + 2\,CO^2,$$

welche 98,3 Kreide auf 100 schwefelsaures Natron entspricht.

Aus den im Vorstehenden mitgetheilten Versuchen ergibt sich also, daß die im Sodaofen stattfindende Reaction eine sehr einfache ist. Die Annahme eines unlöslichen Calciumoxysulfurets ist unnöthig; die Bildung von Aetznatron während der Lösung der Rohsoda in Wasser, sowie das Nichtvorhandenseyn von Calciumoxyd in den dabei bleibenden Rückständen, sprechen geradezu gegen diese Hypothese. Die in den Lösungen der Rohsoda enthaltenen Sulfurete sind das Product der theilweisen gegenseitigen Zersetzung dieser Laugen mit dem nur wenig löslichen Schwefelcalcium. Nicht sorgfältig genug dargestellte Rohsoda kann entweder Einfach-Schwefelnatrium oder Natriumpolysulfurete fertig gebildet enthalten. Wurden die Substanzen nicht vollkommen genug gemengt oder nicht hinlänglich umgekrückt, so entgeht ein Antheil des Monosulfurets der Einwirkung des kohlensauren Kalkes; wurde die Rohsoda zu stark erhitzt, so enthält sie Mehrfach-Schwefelnatrium, welches durch Reduction und doppelte Zersetzung zwischen dem kohlensauren Natron und dem Schwefelcalcium entstand. Dieß sind die beiden Klippen, welche sorgfältig zu vermeiden sind, wenn man von Sulfureten möglichst freie Laugen erhalten will.

XXXV.

Neues Verfahren die Rübenpreßlinge zu verarbeiten.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieses, vom Grafen A. Bobrinsky erfundene Verfahren wurde am 7. November 1863 auf seine Veranlassung Hrn. Rob. Prehn in St. Petersburg für Rußland patentirt. Neuerdings aber sind Umstände eingetreten, welche den Erfinder veranlassen, sein Verfahren allgemein bekannt zu machen und dasselbe, unter Verzichtleistung auf alle ihm zustehenden Rechte, zum allgemeinen Gut zu erklären. [39]

Im Nachstehenden soll demnach eine vollständige Beschreibung des ganzen Verfahrens gegeben werden, so daß jede Zuckerfabrik darnach zu arbeiten im Stande ist. Die sämmtlichen detaillirteren Pläne zu den erforderlichen Apparaten und Maschinen, sowie jede gewünschte genauere Beschreibung ist außerdem durch das Comptoir des Grafen A. Bobrinsky in Smela, Gouvernement Kiew, unentgeltlich zu erhalten, so daß die Einführung des Verfahrens, welches schon vielen Beifall gefunden hat und in Rußland bereits in sieben Fabriken ausgeübt wird, jedem Fabrikanten ohne irgend welche aus dem Eigenthumsrecht des Erfinders erwachsenden Kosten ermöglicht ist.

Das Verfahren besteht in zwei Operationen: im trockenen Zerreiben der Preßlinge mittelst einer eigenthümlich construirten Reibe und im Auslaugen des erhaltenen Reibsels mit Wasser in einem eigenthümlich construirten Auslaugapparat.

Das Verfahren kann also als die Auslaugung oder Maceration des Preßlingereibsels bezeichnet werden. Man erhält mittelst desselben

---

39 Eine Ankündigung des nominellen Patentträgers in der St. Petersburger Börsenzeitung Nr. 73 (März 1864) lautet wie folgt:

„Es ist kürzlich ein Patent auf eine Extraction des in den Rübenpreßlingen enthaltenen Saftes ertheilt worden, welches mit dem mir patentirten Verfahren Aehnlichkeit hat. Um alle Streitigkeiten in dieser Beziehung zu vermeiden, erkläre ich das mir am 7. November ertheilte Patent für allgemeines Eigenthum und ermächtige ich Jeden, das Verfahren nach Belieben anzuwenden. St. Petersburg im März 1864. Gez. Rob. Prehn."

Die Broschüre, worin das Verfahren veröffentlicht ist, erschien unter dem Titel: Rapage et macération de la pulpe. Kieff, Impr. et lithogr. de. J. et A. Davidenko. 1864.

12 Proc. Saft mehr als beim einmaligen Auspressen; nimmt man nämlich an, daß 100 Rübebrei beim Auspressen 80 Proc. Saft liefern, so bleiben in den Preßlingen unlösliche Substanzen 5 Proc. „
mithin verloren gehender Saft [40] 15 Proc. „
100 Proc. Saft.

Bei dem Auslaugen der Preßlinge dagegen erhält man im Ganzen:
Saft von einer um $^1/_{10}$ geringeren Schwere, nach der Reduction auf die ursprüngliche Schwere 92 Proc.
Rückstand: unlösliche Substanzen 5 „
mithin verloren gehender Saft 3 „
100 Proc.

Das Zerreiben und darnach folgende Auslaugen der Preßlinge liefert also, unter Verdünnung des Rübensaftes um nur $^1/_{10}$, noch 12 Proc. Saft außer den beim ersten Pressen gewonnenen 80 Proc.

Bekanntlich nehmen die dichten, unmittelbar von den Pressen kommenden Preßlinge das Wasser selbst nach längerer Zeit nur schwierig auf. Werden sie aber vollkommen zerkleinert und in eine Art Mehl verwandelt, so wird dieses augenblicklich vom Wasser durchdrungen.

Dieses Zerreiben der Preßlinge geschieht mittelst einer Reibe, deren Oberfläche mit Stiften versehen ist, die in entsprechende Einschnitte einer der Reibe gegenüber stehenden, ein concaves Segment bildenden Gegenreibe eingreifen.

Die Preßlinge gehen zwischen dieser doppelten Metallbürste hindurch und werden vollständig zu Mehl zermahlen. Natürlich ist das so erhaltene, äußerst feine und lockere Reibsel leicht vom Wasser zu durchdringen und auszulaugen. Kennt man die ursprüngliche Dichtigkeit des in den Preßlingen zurückbleibenden Saftes und die Menge des zugesetzten Wassers, so kann man leicht die Dichtigkeit des Saftes, wie er in verschiedenen Perioden der Auslaugung entsteht, berechnen. Theoretisch kann diese Auslaugung bis zur vollständigen Erschöpfung des Reibsels gehen; in der Praxis hört man damit auf, wenn der abfließende Saft nur noch 1 bis $1^1/_2$ Grad Baumé wiegt.

Mit Uebergehung der Versuche, welche die Unanwendbarkeit anderer Constructionen zum Zweck der trockenen Preßlingezerkleinerung darthaten, folgt hier die Beschreibung der aus denselben hervorgegangenen

[40] Es bedarf wohl kaum des Hinweises, daß diese Zahlen für das Verfahren der wiederholten Pressung ꝛc. die erforderlichen Modificationen zu erleiden haben.

und in jeder Weise bewährten Reibeconstruction, welche in den Figuren 18 — 21 im Grundriß, im Aufriß und im Durchschnitt nach der Linie AB dargestellt ist. Am Umfang der Reibetrommel stehen regelmäßige Reihen von glatten, runden Nägeln (Drahtstiften), deren Größe und Form aus Fig. 21 bei x,x,x ersichtlich ist. Bei der Umdrehung der Trommel gehen diese Stifte oder Zähne durch Einschnitte in gegenüber stehenden Metallblättern.

Von diesen Blättern ist eine passende Anzahl in Eisenschienen eingelegt, welche die Gestalt eines Viertelkreises besitzen und so eine die Reibetrommel theilweise umschließende Gegenreibe bilden (s. Fig. 20). Diese muß über die durch die Achse der Reibe gehende Verticallinie hinausreichen (s. Fig. 20), weil sonst, wie directe Versuche gelehrt haben, das Zerreiben der Preßlinge nur unvollkommen geschieht.

Gewöhnliche Poussoirs haben sich als unpraktisch erwiesen, indem sich die Zwischenräume der Zähne bald verstopften u. s. w. Es ergab sich vielmehr die Nothwendigkeit, die Masse stets in einem möglichst lockeren Zustande zu erhalten. Dieses wird durch eine Art großen Rechens bewirkt, der auf seiner Achse eine hin- und hergehende Bewegung erhält. Da aber auch hierbei noch eine Ansammlung der Masse vorkommt, welche die Arbeit schließlich unmöglich macht, so ist außerdem noch ein fester Rechen oder Kamm erforderlich, dessen Zähne zwischen diejenigen des beweglichen hineinreichen; endlich müssen diese letzteren die Gestalt von conischen Kreissegmenten haben und vorher auf einer provisorischen Achse abgedreht seyn. In dieser Gestalt arbeitet der Apparat ganz vorzüglich; um jedoch die Beschädigung der Reibe durch zufällig hinzukommende fremde Körper zu verhindern, ist am Boden des Kastens zwischen dem Rechen und der Trommel eine leicht zu verschiebende Eisenplatte eingelegt, durch deren Entfernung die ganze Masse zwischen Poussoir-Rechen und Trommel augenblicklich entleert werden kann.

Hiernach werden die Figuren 18 — 21 leicht verständlich seyn; die Haupttheile der Reibe sind folgende:

a Trommel mit den Stiften x,x,x.

c concave Gegenreibe.

d hölzerner Kasten vor der Reibe.

e Segmente des hin- und hergehenden Rechens.

f feststehender Kamm.

g Treibrolle für den Rechen. Die Uebertragung erfolgt mittelst einer Stange und des Krummzapfens h. Durch das Vorhandenseyn zweier Löcher an diesem ist es ermöglicht, die Bewegung des Rahmens zu ver-

größern oder zu vermindern und so die Wirksamkeit der Reibe zu modificiren.

i Einfüllraum für die Preßlinge.

k Abfall für das Reibsel.

l Holzstück am Rahmen zum genauen Einstellen der Gegenreibe c.

m Lager der Reibe.

n Lager des Rechens.

p Haube der Reibe.

Eine Reibe von den angegebenen Dimensionen bedarf zur Bewegung 8 Pferdekräfte und reicht für die Verarbeitung von 130,000 Klgrm. (2600 Ctr.) Rüben aus. Sie muß 1000 Umdrehungen in der Minute machen. Sollen nur 65,000 Kil. verarbeitet werden, so kann man die Trommel um $^1/_3$ schmäler machen, während eine weitere Verkleinerung unzulässig seyn dürfte; es ist stets vortheilhaft, eine etwas größere Reibe zu haben, als eigentlich nothwendig wäre, da nur so eine vollständige Reinhaltung möglich ist.

Der Rechen macht 80 Schwingungen in der Minute.

Das Reibsel wird nach allen Seiten bis auf 10 Fuß Entfernung geschleudert, weßhalb man einen passenden blechernen Behälter, der überall geschlossen und nur vorn offen ist, an die Reibe ansetzen muß; derselbe ist alle halbe oder wenigstens ganze Stunden zu reinigen.

Der Auslaugapparat für das mit der beschriebenen Reibe erhaltene Reibsel besteht aus einer Reihe von cylindrischen Behältern von ganz gleichartiger Construction, welche aus den Figuren 22 — 24 erhellen wird; Fig. 22 stellt den Durchschnitt eines Cylinders dar, während Fig. 24 die obere Ansicht desselben gibt. Aus dem beigefügten Maaßstab folgt auch die Größe eines solchen Behälters, deren acht zur Verarbeitung von 130,000 Kilgrm. täglich hinreichen, indem einer die Preßrückstände von 16,250 Kil. auszulaugen gestattet. Kleinere Cylinder arbeiten allerdings etwas besser, müssen aber in größerer Zahl vorhanden seyn und erfordern mehr Raum zur Aufstellung. In noch größeren Cylindern findet hingegen nur ein sehr unvollkommenes Auslaugen statt.

In den Figuren 22 — 24 sind die Haupttheile wie folgt bezeichnet:

a gußeiserne Stützen, auf denen der Behälter mittelst zweier Zapfen r, um welche er sich drehen kann, hängt.

b Eintrittsrohr für das Auslaugwasser; dasselbe hat einen Druck von etwa 12 Fuß. Der Eintritt des Wassers geschieht durch die Achse mittelst der von der Stütze t getragenen Stopfbüchse. Das Rohr mündet bei d in den Cylinder und ist hier mit einer auf den Stäben y

ruhenden Kappe v versehen, um den Druck des Wassers möglichst zu vertheilen. (S. Figur 23.)

e durchlöcherter Doppelboden, mit Drahtsieb (ähnlich den Centrifugensieben) überzogen, zur Aufnahme des Reibsels.

f eiserner, durchlöcherter unterhalb ebenfalls mit Drahtsieb überzogener Deckel; g sind die Ringe zum Abnehmen dieses Deckels. Die Befestigung und Dichtung desselben erfolgt durch den Riegel h mit den Oesen l, dem beweglichen Bocke i und dem Keile s, und endlich durch die Klammern und Keile k (Fig. 24).

Der Behälter ist am Boden mit einem Ablaßhahn für das nach dem Auslaugen im Reibsel verbleibende Wasser versehen.

n ist der mit einer graduirten Scheibe versehene Hahn für die Regulirung des Wasserzuflusses.

o (Fig. 24) ist das (über f, f befindliche) Abflußrohr für den durch das Auslaugen erzeugten Saft, welches in eine mehreren Behältern gemeinschaftliche Rinne mündet.

Zum Beobachten des Aufsteigens des in den Behälter eintretenden Wassers kann an demselben ein Wasserstandsrohr angebracht werden, welches jedoch für geübte Arbeiter entbehrlich ist.

q ist ein eisernes Kreuz, welches den Doppelboden während des Einfüllens des Reibsels trägt.

u ist ein schmiedeeiserner abgedrehter Reif, welcher an den Kranz des Cylinders angenietet ist und zur Unterstützung des Deckels dient.

v ist ein gußeiserner Ring, an welchem der Boden und die Wand des Cylinders angenietet sind und der zugleich den Doppelboden trägt.

x, x sind zwei Gummiringe zur Dichtung des Doppelbodens und des Deckels.

Ueber das Sieb ist ein schmiedeeiserner Ring gespannt (s. u.).

Die Auslaugbehälter müssen so aufgestellt werden, daß man ihren Inhalt nach dem Ablaufen des Wassers durch den am Boden angebrachten Hahn und nach Entfernung des Deckels, leicht durch Umkippen um die Achse ausleeren und aus der Fabrik entfernen kann. Es ist einleuchtend, daß dieß in sehr verschiedener Weise ausführbar ist.

Eine solche Aufstellung zeigen Fig. 25 und 26 im Aufriß und theilweisen Grundriß.

Die Röhren a, Fig. 26, welche das Wasser für die einzelnen Behälter liefern, müssen einen Durchmesser von 35 Millimeter haben; daraus folgt der Durchmesser des für je vier Behälter dienenden Zuleitungsrohres b zu 70 und derjenige des für zwei solcher Röhren gemeinschaftlichen Leitungsrohres c zu 99 Millim. Hierbei ist auf die

Nothwendigkeit Rücksicht genommen, die Röhren so weit zu machen, daß sie auch bei etwaiger theilweiser Versetzung noch hinreichend Wasser liefern. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man das Rohr c so zu stellen hat, daß es höchstens vier Behälter nach jeder Seite versorgt; bei einer größeren Anzahl findet nur ein unvollkommenes Auslaugen des Reibsels statt. Wie schon oben gesagt, soll der Wasserdruck 12 Fuß betragen, doch kann man auch einen etwas stärkeren oder schwächeren ohne Nachtheil anwenden.

Endlich ist noch zu bemerken, daß es unpraktisch ist, die Siebe an den durchlöcherten Boden des Gefäßes, sowie an dessen Deckel direct zu befestigen; es sammelt sich nämlich dann leicht Reibsel zwischen dem Sieb und der gelochten Platte, welches nur schwer entfernt werden kann. Man befestigt vielmehr das Sieb an einem besonderen eisernen Reif und legt diesen auf den Gummiring. Man kann dann jedesmal nach Entleerung des Behälters das Sieb rein bürsten; das am Boden des Behälters liegende braucht nur seltener, etwa zweimal wöchentlich gereinigt zu werden.

Die Auslaugung selbst dauert von einer Füllung des Behälters bis zur nächsten im Ganzen 50 Minuten; hiervon kommen auf

das Füllen mit Reibsel	10	Minuten
das Zulassen des Wassers bis zum Erscheinen des Saftes an der Oberfläche . .	15	„
den Saftauslauf	15	„
die Entleerung und Reinigung des Behälters	10	„
zusammen	50	Minuten.

Das Wasser soll niemals kälter als 15 bis 20° R. seyn, da die Auslaugung bei niedrigerer Temperatur zu langsam geht. Der Wasserbehälter muß also mit einer Heizvorrichtung versehen seyn.

Die ausgeschüttelten Preßlinge (es empfiehlt sich dazu abwechselnd zwei Bühnen zu benutzen, damit immer eine gereinigt werden könne) werden nach und nach zur Reibe hingeschoben und dabei wird möglichst auf Fernhaltung aller fremden Körper geachtet. Sollte dennoch ein solcher in die Reibe gelangen, so wird diese, wie oben angegeben, entleert. Das erhaltene Reibsel darf nicht plötzlich in die Behälter geschüttet werden, da es sich sonst zu fest auflegen und die Auslaugung erschweren würde. Man legt vielmehr vor dem Einfüllen ein rundes, weitmaschiges Drahtsieb auf den oberen Rand des zu füllenden Behälters und wirft das Reibsel nach und nach hindurch, wodurch ein lockeres Aufeinanderschichten bewirkt wird.

Die Menge Reibsel, welche man in einen Behälter bringen kann, hängt ab:

1) von der ursprünglichen Dichtigkeit des Rübensaftes;

2) von der Menge des bei der Ernte oder der Aufbewahrung der Rüben verdunsteten Wassers;

3) von der Feinheit des Reibsels, welche von dem besseren oder schlechteren Zustand der Reibe bedingt ist.

Im Allgemeinen soll ein Raum von 3 — 11 Zoll zwischen Reibsel und Deckel frei bleiben. Ist der Behälter gefüllt und der Deckel in der aus der Beschreibung ersichtlichen Weise dicht aufgesetzt, so läßt man das Wasser von unten eintreten und regulirt den Zufluß so, daß der Behälter nach 15 Minuten voll ist. Die Erfahrung lehrt bald die richtige Hahnstellung, weßhalb man diese durch einen später anzubringenden Gradzeiger andeutet.

Man kann das Aufsteigen des Wassers leicht an dem Wasserstandsrohr ermessen, wenn dessen Verbindungshahn geöffnet ist; natürlich steht das Wasser darin stets um einige Zoll höher als im Behälter selbst. Wenn das Wasser oben angelangt ist, muß der Wasserstandshahn geschlossen werden, worauf man den Saft durch den (über f, f angebrachten) Schnabel o so lange ausfließen läßt, bis seine Dichtigkeit auf $1^1/_2$ bis 1^0 Baumé herabgekommen ist. Man schließt nun den Zuflußhahn, und öffnet den am Boden des Cylinders befindlichen Ablaßhahn, um das überflüssige Wasser aus dem Behälter abfließen zu lassen, worauf nach Verschluß dieses Hahnes der Behälter umgekippt, entleert und gereinigt wird.

Das erschöpfte Reibsel wird direct mittelst Wagen nach den Aufbewahrungsorten geschafft; alle angrenzenden Theile des Gebäudes dürfen nicht mit Bretern verkleidet seyn; es empfiehlt sich, überall einen Theeranstrich mit Sand anzubringen, um möglichst alle Gährung fern zu halten und die Reinigung leicht und rasch bewirken zu können. Der Boden des Locals wohin die Rückstände gebracht werden, muß, behufs Ablaufens des noch vorhandenen Wassers, geneigt seyn.

Die ganz erschöpften Rückstände gehen leicht in Fäulniß über, weßhalb man nicht über 1^0 B. bei der Auslaugung gehen soll. In diesem Fall werden sie, namentlich bei etwas Melassezusatz, gern vom Vieh gefressen. Sie lassen sich selbst bis zum Sommer aufbewahren, wenn man sie in Canäle bringt, welche so eingerichtet sind, daß das Wasser leicht ablaufen kann.

Der ganze Apparat erfordert zu seiner Aufstellung so wenig Raum, daß man in den meisten Fabriken keine neuen Gebäude nöthig

haben dürfte. Wie im Einzelnen die Aufstellung zu geschehen habe, dürfte sich daher auch nach den Umständen richten; in Fig. 25 und 26 ist zur Erläuterung eine Art im Aufriß und theilweisen Grundriß dargestellt, welche sich als praktisch empfiehlt. Die einzelnen Theile sind aus dem Gesagten hinreichend klar. Man sieht, daß g, Fig. 25, die Rinne für den Ablauf des Macerationssaftes nach der Scheidepfanne, h diejenige für den Ablauf des nach der Auslaugung abfließenden Wassers ist; e ist ein geneigter Boden zum Fortschaffen der Rückstände.

Der Erfolg der ganzen Arbeit hängt wesentlich von folgenden drei Umständen ab:

1) von der größten Reinlichkeit in allen Theilen des Apparates;

2) von der Vollkommenheit der Zertheilung des Reibsels, welches so zu sagen zu Staub verarbeitet seyn soll;

3) von der Schnelligkeit der Auslaugung.

Wird hierauf die durch die Erfahrung gebotene gewissenhafte Rücksicht genommen, so kann der sichere Erfolg dieser Saftgewinnungsmethode nicht ausbleiben, wie dieß auch in den Fabriken, welche darnach arbeiten, erwiesen ist.

XXXVI.

Ueber den Einfluß optisch unwirksamer Substanzen auf das Drehungsvermögen des Zuckers; von Jodin.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 613.

Der Alkohol modificirt erheblich das Drehungsvermögen des durch Säuren oder Fermente intervertirten Rohrzuckers; er vermindert dasselbe, indem er die Polarisationsebene wieder nach rechts hin zurückführt.

Eine Lösung, welche 0,4 Grm. intervertirten Zucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$) im Kubikcentimeter enthielt, besaß, je nachdem man sie mit einem gleichen Volumen Wasser oder Alkohol verdünnte, ein Drehungsvermögen von — 28°,8 und — 19°.

Wie das Drehungsvermögen der wässerigen Lösungen dieses Zuckers durch Erwärmen vermindert wird, so findet das Gleiche auch bei den alkoholischen Lösungen statt; eine in der Kälte linksdrehende alkoholische

Lösung kann in höherer Temperatur, die jedoch den Siedepunkt nicht erreicht, rechtsdrehend werden.

Das Drehungsvermögen des Rohrzuckers und des rechtsdrehenden Traubenzuckers wird durch Alkohol nicht erheblich verändert. Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß es das linksdrehende Element des intervertirten Zuckers, die Levulose ist, welche eine Drehungsveränderung erleidet. Bei der Vergleichung von mit Alkohol und mit Wasser verdünnten Lösungen von Levulose, welche 0,128 Grm. derselben im Kubikcentimeter enthielten, ergab sich für die wässerige Lösung ein Drehungsvermögen von — 104^0, für die alkoholische ein solches von — 92^0. Das Drehungsvermögen nimmt mit dem Wachsen des Alkoholgehalts ab.

Der Kalk übt ebenfalls einen Einfluß auf das Drehungsvermögen der Zuckerlösungen aus, und zwar nicht bloß auf dasjenige der Levulose, sondern auch auf dasjenige des Rohr- und des Traubenzuckers. Er vermindert die Rechtsdrehung der letzteren und die Linksdrehung der ersteren. Seine Wirkung auf den intervertirten Zucker ist die Resultante der auf jeden seiner Bestandtheile geübten Wirkungen und muß daher das Zeichen der stärkeren von beiden haben. Da er nun das Drehungsvermögen des intervertirten Zuckers vermindert, also in derselben Weise darauf wirkt wie auf Levulose, so muß die letztere eine stärkere Veränderung dadurch erleiden.

Eine Rohrzuckerlösung, deren Gehalt im Kubikcentimeter 0,0717 Grm. $C^{12}H^{12}O^{12}$ und 0,0151 Kalk entsprach, gab statt + 73^0,8 ein Drehungsvermögen von + 63^0,8. Eine Traubenzuckerlösung mit 0,069 Grm. $C^{12}H^{12}O^{12}$ und 0,0098 Grm. Kalk im K. C. drehte statt + 57^0,7 nur + 33^0,3. Bei einer Lösung von Levulose mit 0,050 Gram. $C^{12}H^{12}O^{12}$ und 0,0064 Kalk im K. C. wurde das Drehungsvermögen durch den Kalk von — 106^0 auf — 63^0 vermindert.

XXXVII.

Ueber Fütterung der Seidenraupen, und über den Einfluß der chemischen Bestandtheile der Seide beim Färben derselben; von Siegfried Stein.

Bekanntlich bekommt es unseren Hausthieren sehr gut, wenn denselben Salz (Chlornatrium) zum Futter gegeben wird. Nicht bloß den großen und kleinen Wiederkäuern, sondern auch den übrigen Hausthieren

ist Salzfütterung zuträglich. Das Wild sucht sehr gern diejenigen Orte auf, wo es Salz findet. Durch naturgemäße Befriedigung der Begierde nach Salz fällt das Wild der Kugel des Jägers anheim, welcher an den künstlichen Salzlacken im Anstand steht. Das Salz ist für die Ernährung der Hausthiere um so mehr erforderlich, je beständiger dieselben im geschlossenen Raum gefüttert werden. Stallfütterung muß daher sowohl in ihrer Wirkung als in ihrer Weise eine ganz verschiedene seyn, gegenüber freier Weidefütterung.

Die den Hausthieren bei der Stallfütterung gleichsam aufgedrungene Nahrung muß wohl eine Beigabe von Salz erfordern, da das Thier in der Freiheit sich diejenigen Pflanzen oder Orte, durch seinen Instict geleitet, aufsucht, die ihm das Salz bieten, welches zur Bildung der in seinem Magen erforderlichen Salzsäure und Natronsalze nothwendig ist. Zum guten Verdauen des verzehrten Futters müssen die genannten Stoffe, aus mitgenossenem Salz entstanden, unbedingt im Magen vorhanden seyn. Bei gestörter Verdauung wird Chlorwasser, um die Salzsäurebildung direct zu bewirken, als innerliches Mittel verordnet. Ebenso einfach- oder doppelt-kohlensaures Natron, um sofort lösliche Natronsalze zu erzeugen, welche bei normaler Verdauung durch Salzfütterung in regelrechter Weise aus dem Chlor und dem Natrium des Kochsalzes entstehen.

Natronsalze und Salzsäure sind in entsprechender Menge im Organismus der Thiere zum Leben und Gedeihen derselben unbedingt erforderlich. Daher ist Salzfütterung bei den Hausthieren geboten und nach Erkenntniß dieses Naturgesetzes vielfach eingeführt worden, und zwar mit vollem Erfolge.

Nun sind aber nicht bloß die Eingangs genannten größeren Thiere als Hausthiere zu betrachten, sondern es sind aus der Classe der Insecten auch die Biene, mehr aber noch die Seidenraupe, zu den Hausthieren zu rechnen.

Die Biene sucht sich jedoch ihre Nahrung im Freien und ganz ungehindert, daher vollständig nach ihrem Instinct, ganz so wie sie ihr nothwendig erscheint. Bald sind es Harzstoffe zum Bekleben der inneren Wand des Stocks, bald Fettsubstanzen zur Bildung der Wachszellen, bald ist es Honig zum täglichen Brod und zum Vorrath für den Winter.

Der Seidenraupe wird dagegen ihr Futter gerade so wie bei den übrigen Hausthieren durch das Vorlegen der Maulbeerblätter aufgedrungen. Die meisten Seidenzüchter wissen es vielleicht nicht oder denken nicht daran, daß der Boden, auf welchem der Maulbeerbaum steht, die Substanzen, welche in die Blätter aufgenommen, der Seidenraupe zur regel-

rechten Ernährung verhelfen würden, nicht in genügender Menge enthält oder seit Generationen daran erschöpft ist. In dem einen wie in dem anderen Falle wird ein solches mangelhaftes Futter nur nachtheilig auf die Entwickelung der Seidenraupe einwirken können.

Die Königin eines Bienenstocks legt die verschiedenen Eier in die verschiedenen, aber besonders dazu vorgerichteten Zellen des Bienenstocks. Die aus diesen Eiern entstehenden Larven werden sehr sorgfältig mit ganz bestimmter, besonders gewählter Nahrung von den alten Bienen gefüttert. Dieses Verfahren wird vorzugsweise bei den Larven beobachtet, aus welchen sich die Königinnen bilden sollen, die also zur Nachzucht und Erhaltung der Art und Reinheit der Race dienen.

Dem Seidenschmetterling (Seidenfalter) dagegen wird es nicht überlassen, seine Eier auf denjenigen Maulbeerbaum zu legen, welcher ihm, seinem Instinct nach, dazu am geeignetsten erscheint und wo die ausgeschlüpften Larven auch gleich die ihnen zuträglichste Nahrung finden.

Der Seidenfalter legt seine Eier nicht wo er will, ebenso wie die Seidenraupe ihre Nahrung nicht sucht wo sie will; sondern beide thun was sie müssen, wohl oft genug zur Abkürzung ihres Lebens und zur Verkümmerung ihrer Art.

Der Mensch hält diese Thiere um Nutzen davon zu haben und zwingt sie ganz nach seinem Willen zu handeln. Wenn er aber von allen seinen Hausthieren den gleichen vollen Nutzen haben will, so muß er auch alle gleichmäßig behandeln und allen gleich gute Nahrung geben.

Die Seidenraupe bedarf ebenso gut des Kochsalzes als Beigabe zum Futter, wie die übrigen Hausthiere.

Diese Behauptung mag gewagt erscheinen, jedoch will ich versuchen, außer durch obige Gründe, den Beweis durch die Resultate wissenschaftlicher Untersuchungen im Nachstehenden zu führen.

Nach Peligot [41] läßt die Seidenraupe, nachdem das Einspinnen begonnen hat, einen grünen oder weißen harnsäurehaltigen Auswurf fallen und sondert bald darauf $^1/_5$ bis $^1/_7$ ihres Gewichtes einer wasserklaren Flüssigkeit ab, welche eine Auflösung von 1,5 Proc. kohlensaurem Natron in Wasser ist.

Bekanntlich wird die Seide zur Vorbereitung des Färbens entweder mit reiner Seife, oder neuerdings auch wohl mit kohlensaurem Natron abgekocht. Dieses Verfahren wird die Entbastung der Seide genannt, indem hierdurch der gummiartige Ueberzug, gleichsam der Bast der Seide, entfernt wird. Der Seidenfaden besteht aus

[41] Peligot, chemische und physiologische Untersuchungen über die Seidenwürmer, im polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 389, Bd. CXXIV S. 143.

dem inneren Kern und der äußeren Hülle. Während ersterer wesentlich aus Thierfaserstoff und thierischem Leim besteht, ist die Hülle aus Gummi zusammengesetzt oder vielmehr aus gummisaurem Kalk. Der Kern zeigt basische, die Hülle saure Reaction. Daher ist der erstere gegen reines kohlensaures Natron neutral und wird beim Kochen mit diesem Reagens nicht angegriffen. Wird dagegen die Hülle mit kochender Seifenlauge in Berührung gebracht, so verbindet sich sowohl das Gummi mit dem in der Lauge enthaltenen Natron, als auch der Kern mit den vorhandenen Fettsäuren. Beide neu entstandene Verbindungen sind in Wasser löslich. Verwendet man nur kohlensaures Natron, so wird bloß das Gummi aufgelöst, der Kalk aber ausgeschieden und auf der Thierfaser, dem Kern der Seide unlöslich, wenigstens schwerlöslich niedergeschlagen. Die zur Entbastung angewendeten Stoffe müssen selbstverständlich möglichst rein und frei von schädlichen Substanzen seyn, weil sonst der Kern der Seide angegriffen wird und dieselbe leicht ihren schönen charakteristischen Seidenglanz verlieren könnte.

Wie erwähnt, scheidet die Seidenraupe vor dem Beginne des Einspinnens reines kohlensaures Natron aus ihrem Körper aus. Da nach dem vorstehend Mitgetheilten der Gummiüberzug der Seide nachträglich durch kohlensaures Natron zum größten Theil, d. h. mit Ausschluß des Kalks beseitigt und aufgelöst werden kann, so muß dieses Gummi vorher im Körper der Seidenraupe gelöst gewesen und gelöst erhalten worden seyn, durch das beim Beginn des Einspinnens ausgeschiedene kohlensaure Natron.

Wo bekommt die Raupe dieses kohlensaure Natron her? Sie muß dasselbe dem aufgedrungen genossenen Futter, den Maulbeerblättern entnommen und bis zum Einspinnen im Körper aufbewahrt haben, um dadurch das Gummi gelöst zu erhalten.

Wenn in den Maulbeerblättern aber nicht genug kohlensaures Natron enthalten war, oder ein sonstiges Natronsalz darin sich nicht vorfand, aus welchem durch organische Umsetzung das kohlensaure Natron entstehen konnte, was geschieht dann? Offenbar kann in diesem Falle die Raupe nicht spinnen, sie muß zu Grunde gehen, und zwar ehe sie sich den so werthvollen Sarg in guter Weise hat bereiten können.

Die einfachste Abhülfe gegen diesen Uebelstand dürfte demnach darin bestehen, daß man die zur Fütterung der Seidenraupen bestimmten Maulbeerblätter mit einer sehr verdünnten Kochsalzlösung besprengt. Die Stärke dieser Lösung, d. h. der Gehalt derselben an Kochsalz, ist durch Fütterungsversuche im Kleinen mit verschiedenen Partien leicht festzustellen.

Anderweitige Versuche, welche dasselbe Ziel verfolgen, würden auch einiges Interesse bieten, namentlich der Versuch die Maulbeerbäume mit verdünnter Kochsalzlösung zu begießen, um so indirect den Seidenraupen das zuträglichste Futter geben zu können, sofern die directe Salzfütterung in der einen oder anderen Weise mit Uebelständen verbunden wäre. Diese letztere Idee veranlaßt mich zu dem Vorschlag, durch Versuche zu ermitteln, ob es nicht auch förderlich sey, die Maulbeerbäume mit einem an Phosphorsäure reichen Stoff zu düngen. Die Raupe scheidet ja, wie oben erwähnt, auch viel Harnsäure aus, und da diese fast immer in Begleitung von Phosphorsäure aus den Organismen austritt, so bedarf die Raupe davon ebenfalls in ihrem Futter. Diese Ansicht wird noch weiter durch folgende Thatsache bestätigt. Graham erwähnt in seiner Abhandlung über Anwendung der Diffusion der Flüssigkeiten zur Analyse: [42] „daß thierischer Leim vollständig durch eine tropfenweise zugesetzte Lösung von Metaphosphorsäure gefällt wird; diese Verbindung ist eine halbdurchsichtige, weiche, elastische faserig-feste Masse, welche auffallende Aehnlichkeit mit Thierfibrin hat.“ Diese Eigenschaften des Niederschlags erinnern sehr an das Aussehen der entbasteten Seide, an den Kern des Seidenfadens. Der Leim, welcher nicht durch Phosphorsäure in der Seide gebunden ist, kann durch Kochen mit Wasser daraus entfernt werden. Der durch Phosphorsäure gebundene thierische Leim ist in Wasser unlöslich und hat oben erwähnte Eigenschaften. Kann die Raupe nicht genug Gummi aus dem Futter in sich aufnehmen, um den aus letzterem gleichzeitig mitverzehrten Kalk in gummisauren Kalk überzuführen, so würde der überschüssige Kalk mit der ebenfalls assimilirten Phosphorsäure die unlösliche Verbindung als phosphorsaurer Kalk eingehen. Letzterer würde nicht allein der Seide eine gewisse Härte geben, sondern auch beim Färben die nächste Veranlassung zu Verlust an Leimsubstanz seyn; diese ist aber derjenige Stoff, mit welchem die Eisensalze und die Gerbsäure beim Färben neue Verbindungen eingehen.

Graham bemerkt in der erwähnten Abhandlung über die Dialyse ferner: „Wird Gummisäure bei 100° C. gut getrocknet, so ist sie nun unlöslich in Wasser, schwillt aber in demselben wie Gummi-Traganth auf.“ Dieses Verhalten dürfte Beachtung verdienen beim Abhaspeln der Rohseide von den Cocons.

Graham gibt weiter an: „Eine Leimlösung wird weder durch gereinigtes Gummi, noch durch gummisaures Kali (gummisaures Natron

---

[42] Annalen der Chemie und Pharmacie, Januarheft 1862, Bd. CXXI S. 1.

ist nicht erwähnt) gefällt." Demnach dürften in der Spinnsubstanz die beiden verschiedenen Stoffe ohne Einwirkung aufeinander bleiben und die Gummiverbindung mehr eine mechanische Rolle beim Spinnen spielen.

Aus meinem eigentlichen Beruf ist mir ein ähnlicher Fall bekannt. Beim Drahtziehen wird der blankgeätzte Eisendraht vor dem Zieheisen durch eine Lauge, worin etwas Kupfervitriol aufgelöst ist, geführt und wird dadurch mit einer dünnen Schicht Cementkupfer bedeckt. Dieses dient als Antifrictionsmittel zwischen Eisendraht und Zieheisen, so daß letzteres weniger ausschleißt und gleich dicken Draht herzustellen gestattet. So auch mögen bei der Seidenraupe die Wände der Spinndrüse gegen die einschneidende Wirkung des eigentlichen Seidenfadens durch das gleichzeitig mit austretende Gummi geschützt werden.

Weitere Anhaltspunkte für die Pflege der Seidenraupe, sowie für das Färben und Appretiren der Seide und Seidenstoffe, dürften Fachkundige leicht aus diesen Mittheilungen zu entnehmen im Stande seyn.

Um z. B. das zur Appretur erforderliche Gummi ohne Nachtheil für Stoff und Farbe anwenden zu können, muß die Verbindung „gummisaurer Kalk" getrennt werden. Dieses ließe sich am einfachsten durch Salzsäure bewirken, indem dadurch leicht lösliches Chlorcalcium gebildet wird, welches entweder durch Auswaschen, oder durch Dialysiren, oder auch durch Filtration über Knochenkohle zu entfernen wäre. In letzterem Falle würde das gereinigte Gummi zugleich entfärbt.

Sollen Seidenstoffe in der Appretur gummirt werden, so geschieht dieses selbstredend auf der linken Seite des Stoffes und muß derselbe nach der Deckung mittelst Gummi über eine durch Dampf geheizte Walze gezogen werden, wobei die Temperatur der Walzenoberfläche mehr wie 100° C. betragen muß, damit das Gummi in Wasser unlöslich gemacht wird. Geschieht dieses nicht, so löst sich aus der Seide das aufgetragene Gummi, beim Tragen im Regen, und der Stoff verliert den Griff, wie der technische Ausdruck lautet.

Niederrheinische Hütte zu Duisburg, im Mai 1864.

Miscellen.

Großbritanniens Maschinenausfuhr.

Nach einem in englischen Zeitungen veröffentlichten Bericht war die Ausfuhr an Maschinen aller Art im Jahre 1860 folgende in Pfd. Sterling:

Rußland	696,264
Brittisch Ostindien . . .	642,939

Spanien	308,401
Australien	228,320
Frankreich	171,020
Hamburg	157,204
Königreich Italien	114,904
Belgien	113,137
Brittisch Westindien	111,749
Holland	110,956
Aegypten	107,527
Hannover	94,326
Brasilien	94,315
Mauritius	93,239
Cuba	84,057
Preußen	73,116
Türkei	61,640
Schweden	56,977
Norwegen	51,350
Vereinigte Staaten	40,218
übrige Länder	426,162
Total	3,837,821 Pfd. Sterl.

Im Jahre 1861 erreichte die Ausfuhr von Maschinen eine Höhe von beinahe 4¼ Million Pfd. Sterl., während dieselbe 1851 sich nur auf 1,168,611 Pfd. Sterl. belief.

Statut der bayerischen Prüfungs-Station zu Weyhenstephan für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe.

§ 1. Es besteht zu Weyhenstephan eine Station, welche im Auftrage des königl. Staatsministeriums des Handels und der öffentlichen Arbeiten, sowie in laufendem Einverständnisse mit dem General-Comité des landwirthschaftlichen Centralvereins von Bayern die Prüfung von landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen vorzunehmen und über die Ergebnisse derselben geeignete Veröffentlichungen eintreten zu lassen hat.

Als Vorstand der Station fungirt der Director der königl. landwirthschaftlichen Centralschule. Derselbe hat die Station nach seinem Ermessen zusammenzusetzen und auch im Besonderen zur Theilnahme an den Arbeiten derselben einzuladen, wen er für geeignet erachtet.

Als ordentliche Mitglieder der Station werden Professoren der vorgedachten Lehranstalt aufgestellt.

Als außerordentliche Mitglieder der Station betheiligen sich ausübende Landwirthe, namentlich größere Grundbesitzer, sowie geeignete Mitglieder des General-Comité's, je nach Besonderheit der Fälle, an den Prüfungen. Jedenfalls treten diese vor Abschluß von Prüfungsergebnissen mit ihren Urtheilen hinzu.

Je nach Bedürfniß steht es endlich dem Stationsvorstande zu, noch außerdem Angehörige der Centralschule, anderweitige Sachkundige ꝛc. hinzuzuziehen, resp. einzuladen.

§ 2. Betreffs der Existenz und Aufgabe der Station haben zweckmäßige Veröffentlichungen in landwirthschaftlichen und anderen gewerblichen Zeitschriften, politischen Zeitungen und dergleichen stattzufinden, und ist in geeigneter Weise dazu einzuladen, daß betreffende Prüfungsgegenstände an die Station eingesandt werden.

§ 3. Nur über empfehlungswürdige, nicht aber auch über bemängelungswerthe Maschinen und Geräthe werden Berichte veröffentlicht. Hierbei sind die besonderen Verhältnisse und Umstände anzugeben, unter welchen die Prüfungsergebnisse erlangt wurden. Die Berichte erscheinen zunächst in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern und werden Separatabdrücke davon genommen, um sie bei der Ausstellung am Octoberfeste in München zu vertheilen.

§ 4. Die Prüfungen der landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthe, welche der Station obliegen, bilden zugleich ein Unterrichtsmittel an der landwirthschaftlichen Centralschule.

§ 5. Die Prämiirungen am Octoberfeste sollen nicht unmittelbare Rückbeziehung auf die Prüfungsergebnisse der Station nehmen, überhaupt nicht der Güte einzelner oder aller landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthe eines Ausstellers gelten, sondern nur wie bisher im Allgemeinen für den Eifer und die den Fortschritt bekundenden Gesammtleistungen der Aussteller gegeben werden.

Weyhenstephan, im April 1864.

Der Vorstand der bayerischen Prüfungs-Station für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe. Dr. Wentz.

Die Lichtempfindlichkeit des Kupferchlorürs; von W. Grüne.

Ein mit Salzsäure gescheuertes kupfernes Gefäß läuft selbst nach gutem Abspülen mit Wasser sehr schnell an und ist nicht so blank zu halten wie ein mit Schwefelsäure gescheuertes; dieß ist eine bekannte Thatsache, daß aber das Licht eine Hauptwirkung dabei ausübt, ist nicht so bekannt.

Ein mit Salzsäure gescheuerter, mit Wasser abgespülter kupferner Kessel wurde zum Trocknen in's Freie gestellt; die Sonne beschien denselben theilweise und zeichnete in einigen Minuten Licht und Schatten darin ab, d. h. die belichteten Stellen schwärzten sich. Es fiel mir dieß auf und ich ließ, zum weiteren Verfolg der Sache, eine Kupferplatte mit derselben Salzsäure scheuern, mit Wasser abspülen und setzte sie mit einem darauf gelegten Kupferstich dem directen Sonnenlicht aus. Nach einigen Minuten hatte ich eine negative Copie, die sich im zerstreuten Licht stundenlang hielt, nach und nach sich aber verlor, indem die nicht belichteten Stellen so dunkel wurden als die belichteten.

Die Versuche wiederholte ich öfter, wobei ich fand, daß die gewöhnliche käufliche chlorhaltige Salzsäure einen besseren Effect gab als die chemisch reine.

Die Lichtempfindlichkeit einer Verbindung des Chlors mit Kupfer wurde dadurch für mich zur Gewißheit und ich fand dann bei weiteren Versuchen mit Kupferchlorid und Chlorür folgende bemerkenswerthe Thatsache:

„Mischt man eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) mit einer anderen von Zinnchlorür (Zinnsalz), so entsteht ein weißer käsiger Niederschlag von Kupferchlorür; derselbe schwärzt sich am Licht."

Am besten beobachtet man diese Erscheinung, wenn man die angegebene Mischung in einem Glascylinder oder Reagensglas macht, und letzteres an ein Fenster stellt; nach ganz kurzer Zeit, im directen Sonnenlicht sehr schnell, wird die dem Licht zugewandte Seite des Niederschlags im Glase geschwärzt seyn; schüttelt man nun um, und bringt so einen anderen Theil des Niederschlags an das Licht, so wiederholt sich die Schwärzung. Auch läßt sich der Niederschlag auf Papier streichen und unter einem Negativ belichten. Im trockenen Zustande schwärzt sich der Niederschlag nicht. Die entstandene Schwärzung verschwindet beim Trockenwerden; es gelang mir bis jetzt noch nicht, dieselbe zu fixiren.

Diese Versuche bieten die Möglichkeit, das Silber für die Photographie durch ein billigeres Metall zu ersetzen, wenigstens für den Copirproceß. Ich selbst verfolge diese Versuche jetzt mit ziemlicher Aussicht auf Erfolg. — Vorgetragen in der Sitzung des photographischen Vereins zu Berlin vom 8. April. (Aus den photographischen Mittheilungen des Berliner Vereins, Juni 1864, S. 32.)

Eigenschaften des Kupferchlorürs; von Fr. Wöhler.

Daß das weiße Kupferchlorür sich am Licht dunkel färbt, ist bekannt. Am auffallendsten ist diese Empfindlichkeit für das Licht an dem in kleinen Tetraëdern krystallisirten Chlorür wahrzunehmen. Sie ist in der That so groß, daß schon nach fünf Minuten die Krystalle im directen Sonnenlicht vollkommen dunkel kupferfarben und metallglänzend werden. Im Sonnenschein betrachtet, könnte man sie für Krystalle von metallischem Kupfer halten. Das Chlorür muß sich dabei zur Verhütung der

Oxydation in wässeriger schwefliger Säure befinden. Die Veränderung geht indessen nur an der Oberfläche der Masse vor sich, indem die undurchsichtig gewordenen Krystalle den Zutritt des Lichts zu den darunter liegenden abhalten; es können daher nur kleine Mengen, in langen Röhren dünn unter schwefliger Säure ausgebreitet und häufig bewegt, vollständig verwandelt werden. Die schweflige Säure ist hierbei ohne Mitwirkung, die Veränderung geht auch unter reinem Wasser vor sich. Auf das geschmolzene trockene Chlorür dagegen wirkt das Licht nicht. Bei starker Vergrößerung erscheinen die kupferfarbenen Blättchen mit bläulicher Farbe durchscheinend. An der Luft oxydiren sie sich eben so rasch wie im farblosen Zustand zu grünem Oxychlorid. In Salzsäure sind sie leicht löslich, Kali fällt daraus gelbes Oxydulhydrat. Wahrscheinlich ist dieser kupferfarbene Körper ein Oxychlorür, entstanden unter gleichzeitiger Bildung von Chlorwasserstoff.

Die zweckmäßigste Darstellungsweise des krystallinischen Kupferchlorürs besteht darin, daß man Kupfervitriol und Kochsalz zu gleichen Aequivalentgewichten in der eben erforderlichen Menge Wassers auflöst und in diese Lösung schwefligsaures Gas leitet. Das Chlorür scheidet sich als ein aus kleinen Tetraëdern bestehendes weißes Krystallpulver ab, das man mit wässeriger schwefliger Säure durch Decantiren auswascht. Man kann es nicht ohne Veränderung mit reinem Wasser waschen. Es wird dadurch zuerst gelb und dann hellbraun oder violett. In siedendem Wasser wird es zuerst gelb, dann lebhaft ziegelroth. Auch diese Substanz, welche wahrscheinlich ein Oxychlorürhydrat ist, wird in Berührung mit der Luft schon nach kurzer Zeit grün. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Juni 1864, Bd. CXXX S. 373.)

Die natürliche antimonige Säure von Borneo.

Auf dieser Insel wird viel natürliches Schwefelantimon gewonnen. Neben diesem Erz kam von dort schon seit längerer Zeit ein weißlich-gelbes Material nach Europa, das mit manchen Feldspatharten Aehnlichkeit hat, und daher von den Antimonfabrikanten häufig als werthlose Gangart weggeworfen seyn soll.

Jetzt stellt sich indessen heraus, daß dieß natürliche antimonige Säure, oder antimonsaures Antimonoxyd ist, und in der reinsten Form bis 65 Proc. metallisches Antimon enthält, während das reinste Schwefelantimon nur 45 Proc. metallisches Antimon liefert. Man reducirt das feingepulverte Erz mit einem Gemenge von Kohle, Potasche oder Weinstein und Soda, um eine möglichst leichtflüssige Schlacke zu bekommen. Auch wendet man das Mineral nach dem Rösten und Pulvern als gelblichweiße Farbe zu Anstrichen an, welche Farbe eben so gut deckt als Bleiweiß, ohne jedoch so giftig zu seyn.

Die kais. französische Salpeterraffinerie in Lille; Bericht von Gaultier de Claubry.

Der an die Fabrik abgelieferte Rohsalpeter enthält 8 bis 10 Proc. fremde Stoffe, wovon der größte Theil Wasser, das Uebrige Chlornatrium, Chlorkalium, kohlensaures Natron und kohlensaures Kali ist.

Dieser Rohsalpeter wird zuerst in großen Behältern mit gesättigter, aus dem Betrieb stammender Salpeterlösung gewaschen, welche natürlich keinen Salpeter, wohl aber noch fremde Salze auflösen kann. Dann wird er in heißem Regenwasser aufgelöst und die Flüssigkeit mit ein wenig gelatinehaltigem Wasser versetzt, wornach sie beim Umrühren einen Schaum gibt, welcher alle unlöslichen Substanzen in sich aufnimmt. Nach der Beseitigung dieses Schaumes läßt man die Lösung unter Umrühren krystallisiren; das so erhaltene Krystallmehl wird nach dem Abtropfen mit einer Lösung von ganz reinem Salpeter ausgewaschen. Das getrocknete Product enthält nur $\frac{1}{20000}$ Chlorkalium.

Die Waschwässer des Rohsalpeters werden verdunstet, um das Kochsalz abzuscheiden, wornach man sie unter Umrühren krystallisiren läßt; der so erhaltene Salpeter wird dann in der Fabrik mit dem Rohsalpeter verarbeitet. Da diese Waschwässer oft im

Hektoliter 3 bis 4 Kilogr. kohlensaures Natron enthalten, welches von der Schlempenkohle (der Rübenzuckerfabriken) herrührt, so sättigt man sie mit Salzsäure, um Kochsalz zu erzeugen, welches leicht vom Salpeter zu trennen ist.

Besonders interessant sind die einzelnen Einrichtungen der nach Violette's Plan gebauten Raffinerie, wobei alle durch die mechanische und chemische Technik ermöglichten Vervollkommnungen realisirt worden sind.

Der Transport aller festen Körper geschieht mittelst Eisenbahnen; derjenige der Flüssigkeiten durch den natürlichen Fall in Rinnen und mit Hülfe von Pumpen. — Das Regenwasser wird auf den Dächern von 4025 Quadratmetern Oberfläche aufgefangen und in einer Cisterne von 2000 Hektolitern Inhalt gesammelt. — Ein Kamin dient für alle Feuerungen; die Feuergase entweichen aus demselben, nachdem sie unter den Abdampfpfannen ꝛc. circulirt haben, mit nur 100° C. Temperatur, wodurch eine sehr erhebliche Brennmaterial-Ersparniß erzielt wird. — Die Magazine enthalten 3 Millionen Kilogr. Rohsalpeter und 200,000 Kilogr. raffinirten Salpeter. Die Fabrik kann jährlich 1,500,000 Kilogr. raffiniren. Die Böttcherwerkstatt liefert jährlich 12,000 Fässer.

Verschiedene Abfälle der Pulvermühlen, salpeterhaltige Stoffe, verdorbenes oder mit Beschlag belegtes Pulver werden in besonderen Kesseln zur Gewinnung des darin enthaltenen Salpeters ausgelaugt. (Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1864, S. 94.)

Der Salzbergbau zu Staßfurth.

Die preußische Bergwerksindustrie hat erst seit einem Jahre einen Zuwachs erhalten, der schon jetzt in den weitesten Kreisen verdientes Aufsehen erregt und der berufen zu seyn scheint, uns in werthvollsten Artikeln unabhängig vom Auslande zu machen, ja selbst die Rollen zu vertauschen, in denen für diese Artikel das Inland zum Ausland stand. Wir meinen die Kalisalze des Steinsalzlagers zu Staßfurth in der Provinz Sachsen, und theilen im Folgenden einige Notizen hierüber mit, die uns von einem Besucher dortigen Bergwerks zukamen.

Das Salzlager Staßfurths zeigt uns die Resultate und Producte eines ruhigen Abdunstungsprocesses, wie wir ihn in seiner Entwickelung und Fortbildung noch heute im Todten Meere oder in den Salzgärten des Mittelländischen Meeres beobachten können — es enthält die feste Salzmasse, welche dereinst im Urmeere aufgelöst war, und zwar, da die schwerlöslicheren Salze sich zuerst, die leichtlöslicheren sich zuletzt ausscheiden mußten, geschichtet nach den Gesetzen der Löslichkeit. Das 1000 Fuß mächtige Salzlager — das Liegende ist mit dieser Tiefe noch nicht erreicht — enthält in den unteren 800 Fuß nur reines, wasserhelles Steinsalz in regelmäßig übereinander gelagerten 6 Zoll starken Schichten, die durch ⅛ Zoll starke Schnüre von Anhydrit abgegrenzt werden. Auf diese folgen 180 Fuß mit Bittersalz verunreinigtes Steinsalz und diese endlich werden überlagert von einer 100 Fuß mächtigen Schicht zerfließlicher Salze, hauptsächlich aus werthvollen Kalisalzen bestehend. In letzterer ist auch eine reiche Ausbeute salinischer Mineralien zu halten; es finden sich in derselben schön ausgeprägte Anhydritkrystalle, Tachhydrit, Carnallit, amorphe Knollen von Boracit, Kieserit ꝛc., nur organische Ueberreste sucht man vergebens, höchstens sind sie durch Kohlenwasserstoffgase repräsentirt, die ungefährlich ab und zu sich in einzelnen hangenden Schichten der Kalisalze zeigen.

Die Schichten fallen mit 20 bis 30 Grad ein, und es können deßhalb alle drei Gruppen in ein und derselben Sohle abgebaut werden. Die mittlere Schicht, das mit Bittersalz verunreinigte Steinsalz hat jedoch zur Zeit nur wenig Verwendung gefunden und es geht der Abbau deßhalb nur in zwei Feldern um, von denen das östliche die Steinsalze, das westliche die Kalisalze gewinnt. — Die domähnlichen, 70 Fuß breiten Ausrichtungsstrecken und Abbauörter machen einen überwältigenden Eindruck, und beherrscht uns überhaupt in unterirdischen Bauen mehr als anderswo der Gedanke, unmittelbar vor höheren Mächten zu stehen, so ist es vorzugsweise in dieser Werkstätte, wo die Stoffe so meisterhaft nach chemischen Thätigkeiten geordnet

sind, und der Zauber von Farbenspielen und die Reinheit der Salze das Auge jedes denkenden Forschers besticht.

Die über Tage befindlichen Betriebsanlagen tragen das Gepräge einer neuen, auf der Höhe heutiger Technik stehenden Schöpfung. Zwar eingezwängt durch die hart an die Schächte herantretenden Gebäude eines Provincial-Städtchens, welches sich rühmt, in früheren Jahrhunderten eine Rolle gespielt zu haben, sonst aber noch bedenklich drein schaut, ob die neue Industrie nicht seine durchs Alter geheiligte Institutionen, seine gemüthlichen Zustände untergraben möchte, zeigt das Werk auf einer kleinen Scholle Erde eine vorzügliche Ausstellung der mannichfaltigsten Vorrichtungen zur Förderung, Verladung und Weitertransportirung der Producte, sowie zur Bereitung der verschiedensten Salzarten.

Die Production beschränkt sich, wie schon angedeutet, hauptsächlich auf Steinsalze und auf die Kalisalze, früher Abraumsalze genannt. Boracite (86 borsaure Talkerde + 10 Chlormagnesium + 4 Wasser), welche nur sporadisch in den Lagern vorkommen, bilden einen Handelsartikel noch nicht, und Kieserite (87 schwefels. Talkerde + 13 Wasser) erhalten erst jetzt Bedeutung durch eine großartige, auf Ausbeutung der Schwefelsäure berechnete Fabrik. Die Stein- und Kalisalze sind aber schon Waare des Welthandels geworden. Der Steinsalzdebit beträgt jährlich circa 900,000 Ctr. Das Vorurtheil gegen Steinsalz, so ungerechtfertigt es auch ist und andererseits der vom Monopol vorgelegte Hemmschuh lassen für das Inland nur eine langsame Ausdehnung des Debits zu, hindern aber nicht eine Erweiterung des Exports, und da dieser im wohlverstandenen Interesse durch die billige Preisstellung von 1 Sgr. pro Ctr. Steinsalz begünstigt wird, wird der Kampfplatz der Concurrenz gegen ausländisches, namentlich englisches Salz, täglich weiter hinaus, jetzt fast schon bis in die Häfen Englands, geschoben. Einen eigenthümlichen, sehr gangbaren Artikel, worauf die Landwirthe besonders aufmerksam seyn möchten, bilden unter den verschiedenen Salzsorten die Viehsalzleckstein, von denen schon jetzt jährlich über ein Viertel Million Stück abgesetzt werden.

Der Schwerpunkt liegt jedoch im Vertrieb der Kalisalze. Es bestehen dieselben hauptsächlich aus Carnallit (26¾ Chlorkalium + 34½ Chlormagnesium + 38¾ Wasser), sind aber im gewöhnlichen, verkäuflichen Zustande mit etwas Steinsalz und Kieserit vermengt, so daß der Chlorkaliumgehalt in der Regel nur 16 bis 18 Proc. beträgt. Directe Verwendung finden diese Salze mit jährlich etwa 50,000 Ctr. zur Düngung der Felder, andere 800,000 Ctr. gehen aber in chemische Fabriken, um hier durch einfache Umkrystallisation raffinirt und in 80procentige Chlorkaliumsalze verwandelt zu werden. Noch vor zwei Jahren schlummerte dieser Industriezweig, es wurden in 1861 = 46,000 Ctr., in 1862 = 390,000 Ctr., in 1863 = 850,000 Ctr. abgesetzt und jetzt beschäftigen sich unmittelbar um Staßfurth herum dreizehn Fabriken größten Kalibers mit Zubereitung der Kalisalze. Die Staatsregierung schenkt dieser Industrie ungetheilte Aufmerksamkeit und geht mit den Fabriken, welche den Vertrieb der Salze vermitteln, Hand in Hand. In keinem Artikel war bisher das Inland so abhängig vom Ausland, als gerade in den Salzen des Kali (Salpeter, Potasche ꝛc.), und um so wichtiger ist daher der unerschöpfliche Staßfurther Fund. Der Markt gestattet augenblicklich noch nicht, die Staßfurther Kalisalze zur Potasche zu verbrauchen; jene 800,000 Ctr. Rohsalze werden zu 100,000 Ctr. Chlorkalium umkrystallisirt; die Salpeterhütten setzen diese in ebensoviel Ctr. Salpeter um, und diese werden schließlich als etwa 150,000 Ctr. Schießpulver in den Verkehr gebracht. Der Preis des Rohproductes wie der des Fabricats wird daher zur Zeit im Wesentlichen nur durch den Preis des Bengal-Salpeters und durch den des Chili-Salpeters bestimmt. Fällt ersterer, oder steigt letzterer, so muß der Preis für das Staßfurther Chlorkalium herunter, kann sich aber wieder heben, wenn der Bengal-Salpeter steigt, oder Chili-Salpeter fällt. Bei dem heutigen Preis von 12⅔ Thlr. für Bengal- und von 5 Thlr. für Chili-Salpeter kann sich das Staßfurther Fabricat recht gut auf 4 Thlr., das Rohproduct auf 9 Sgr. halten.

Schon jetzt werden jedoch Anstrengungen gemacht, die Chlorkaliumsalze auch zur Potasche zu verwerthen. Für diesen Artikel würde sich der Preis anders bestimmen, da mehrere andere Factoren einwirken, und das Resultat wird schließlich seyn, daß man für Salpeterfabrication den bisherigen Preis zu halten sucht, für Potaschegewinnung aber herunter gehen muß.

So schnell und so bedeutend sich auch Staßfurth schon gehoben hat, so läßt sich

bei dem Werth und der Unentbehrlichkeit des Kali dem Werke doch noch ein weit größerer Aufschwung prophezeien. Es ist schon jetzt auf dem Continent die wichtigste Kaliquelle und wird unzweifelhaft in kurzer Zeit den Markt der gesammten industriellen Welt beherrschen. (Aus dem „Berggeist," 1864, Nr. 10.)

Ueber spectralanalytische Beobachtungen an Lösungen von Substanzen.

Ueber diesen Gegenstand hielt Prof. Stokes in der Chemical Society am 2. Juni d. J. einen zweistündigen Vortrag, illustrirt durch eine Menge von Farbentafeln, welcher ein ganz neues und sehr fruchtbares Gebiet für die chemische Analyse eröffnet. Die Bunsen-Kirchhoff'sche Spectralanalyse erstreckt sich bekanntlich nur auf Körper, welche sich in der Hitze verflüchtigen und in der Flamme gasförmig erscheinen. Ebenso beziehen sich die Beobachtungen Plücker's und Anderer nur auf die Spectren von Gasen. Dadurch werden mithin alle Körper von der Spectralanalyse ausgeschlossen, welche gar nicht oder nicht ohne Zersetzung gasförmig erhalten werden können, vor Allem also der bei weitem größte Theil der organischen Körper. Einen Anfang zur Ausfüllung dieser Lücke, welche sich vor Allem dem über organische Chemie arbeitenden Chemiker sehr schmerzlich fühlbar macht, bieten die Beobachtungen von Stokes an Lösungen. Vor Allem hervorzuheben ist die ungemeine Leichtigkeit, mit welcher diese Beobachtungen anzustellen sind. Stokes wendet dazu nichts als ein mit einem engen (am besten verstellbaren) Spalte versehenes Blech an, welches an der einen Seite zwei rechtwinkelig zum Spalt stehende Gummibänder hat. Durch diese hindurch steckt man ein Reagensglas, mit der zu prüfenden Lösung gefüllt und betrachtet die letztere, so weit sie durch den Spalt sichtbar ist, durch ein ganz gewöhnliches, etwa zollgroßes Glasprisma mit Handgriff, wobei man durch Hinumdherdrehen des Prismas das Spectrum beliebig näher oder weiter bringen und so dem Sehvermögen des Auges anpassen kann. Wenn die Lösung zu concentrirt ist, so pflegen einzelne Theile des Spectrums ganz dunkel zu seyn, z. B. bei einer Lösung von übermangansaurem Kali der gelbe und grüne; verdünnt man aber die Lösung, so zerlegt sich dieser dunkle Theil immer deutlicher in einzelne schwarze Streifen, welche schließlich eben so scharf abgegrenzt, in ihrer respectiven Stellung unveränderlich und charakteristisch erscheinen, wie die hellen Linien und Streifen im Flammenspectrum. Solcher Streifen treten z. B. beim übermangansauren Kali fünf auf, und ein Blick durch den beschriebenen kleinen Apparat läßt somit in gar keinem Zweifel, ob man es mit jenem Körper zu thun hat oder nicht. Stokes hat nun bis jetzt schon eine größere Reihe von Körpern, meist organischen, untersucht und sehr interessante Resultate gefunden. So z. B. zeigen zwei nahe verwandte, im Krapp enthaltene Farbstoffe, Purpurin und Purpurein, drei deutliche Streifen derselben Art, aber im Purpurein gegen das rothe Ende des Spectrums hin verschoben, so daß, wenn man beide Spectren übereinander stellt, zwei Streifen genau übereinander fallen, der dritte aber beim Purpurin rechts, beim Purpurein links davon steht. Beiläufig läßt sich, nach Stokes, das rothe Ende des Spectrums besser bei Lampenlicht, das blaue besser bei Tageslicht beobachten. In ähnlicher Weise besprach er dann noch die Prismen der Lösungen von Alizarin, Chlorophyll, schwefelsaurem Chinin, Aesculin und einigen anderen Körpern, bei welchen noch sehr interessante, charakteristische und leicht zu beobachtende Fluorescenz-Erscheinungen hinzukommen; leider läßt sich alles das ohne Zeichnungen nicht gut verdeutlichen, und sind Stokes' eigene Veröffentlichungen darüber abzuwarten. Es sey nur noch bemerkt, daß, nach Stokes, die von den Chemikern einer besonderen Eigenschaft des Dichroismus zugeschriebene Erscheinung bei vielen Lösungen, im durchfallenden Lichte eine andere Farbe als im auffallenden zu zeigen, in den meisten Fällen auf Fluorescenz zurückzuführen ist. Dr. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 13.)

Die Wissenschaft auf dem Theater.

II. Blitz und Regenbogen.

Der unermüdliche Optiker Duboscq, dessen wir schon in einem früheren Artikel[43] erwähnt, hat auch auf die Nachahmung des Blitzes und des Regenbogens seine Aufmerksamkeit gerichtet. Den Donner kann man bekanntlich mit Hülfe eines chinesischen Gongs und einer elastischen Blechtafel ziemlich täuschend nachahmen. Was dagegen den Blitz, der doch zum Donner gehört, anbelangt, so gehört schon viel Phantasie dazu, um ihn aus dem brennenden Colophonium oder Lykopodium heraus zu erkennen. Etwas natürlicher erscheint er schon, wenn man im hinteren Vorhang eine zickzackförmige Spalte anbringt, hinter der man für einen Augenblick ein Rothfeuer aufleuchten läßt.

Duboscq hat nunmehr einen Apparat hergestellt, mittelst dessen man das plötzliche Aufleuchten und Erlöschen des Blitzes vortrefflich nachahmen kann. Ein entferntes Wetterleuchten, bei dem die Spur des Blitzes am Himmel nicht verlangt wird, läßt sich ganz täuschend nachbilden, und ist auch zu hoffen, daß es durch einige Zugaben zum Apparate möglich seyn wird, das Zickzack des Blitzes genauer als bisher nachzubilden. Der Apparat von Duboscq wurde zuerst in Paris in einem Feenstücke „Die Reisen der Wahrheit" angewendet. Es kommt darin ein magischer Spiegel vor, aus dem plötzlich ein blendendes Licht hervorstrahlt, ohne daß man die Ursache davon bemerkt. Die Einrichtung ist eine ungemein einfache.

Vor einem mäßigen Hohlspiegel, der in einer passenden Fassung gleich einem gewöhnlichen Handspiegel angebracht ist, befinden sich in ihren Fassungen zwei zugespitzte Kohlenstängelchen, die mittelst Drähten mit den Polen einer starken galvanischen Batterie in Verbindung stehen. Der Halter des unteren Kohlenstängelchens (ein dünner Eisenstab) ist in der Art beweglich, daß er doppelt kniefömig umgebogen, durch die Fassung des Spiegels durchgeht und hinter demselben in eine dort befestigte elektromagnetische Spirale hineinragt, welche in den galvanischen Strom, der zu den Kohlen führt, eingeschaltet ist. Bekanntlich entwickelt sich der galvanische Lichtbogen nur, wenn die Kohlenspitzen in einer gewissen kleinen Entfernung von einander sich befinden. Diese Entfernung wird durch den Apparat selbst hergestellt. An der Fassung des Spiegels ist eine Tastervorrichtung wie bei den Telegraphenapparaten befindlich, welche die Person, die den Spiegel hält, durch einen Druck mit dem Finger leicht regieren kann.

Die Poldrähte einer starken galvanischen Batterie von 40—80 Bunsen'schen Elementen sind der eine mit dem Träger des feststehenden Kohlenstängelchens, der andere mit dem isolirten Contactstücke des Tasters fest verbunden. Von dem durch eine Feder in einer genügenden Entfernung gehaltenen Schlüssel des Tasters geht ein Draht erst nach der elektromagnetischen Spirale und von dort nach dem Träger des anderen Kohlenstängelchens. Sobald durch Niederdrücken des Tasters der Strom geschlossen, tritt die genannte Spirale in Wirksamkeit; sie zieht das ihrer Oeffnung gegenüberstehende Eisenstäbchen in sich hinein, die untere Kohle wird dadurch etwas weniges herabgezogen, und von der obern entfernt, und es bildet sich dadurch sofort der brillante elektrische Lichtbogen, um im Momente wieder zu erlöschen, sobald der Finger den schließenden Taster verläßt.

Bei schwacher Beleuchtung sind die Zuleitungsdrähte, die Kohlenstängelchen ꝛc. kaum sichtbar; beim Ueberspringen des Lichtbogens verschwinden sie vor dem Glanze des vom Hohlspiegel zurückgeworfenen Lichtes vollständig. Wird der Apparat hinter der Bühne aufgestellt und gegen den oberen Theil des Hintergrundes gerichtet (wobei man nebenbei einen etwas anders geformten, das Licht mehr zerstreuenden Spiegel anwenden kann), so wird dadurch das Wetterleuchten vortrefflich nachgeahmt. Um den eigentlichen Blitz zur Darstellung zu bringen, kann man das Licht hinter einer sich drehenden Blechscheibe aufstellen, worin Schlitze derartig angeordnet sind, daß sie beim Drehen der Scheibe den Eindruck des Zickzacks hervorbringen. Besser möchte es vielleicht noch seyn, mehrere solche Apparate auf festen Ständern und zwar in verschiedenen

---

[43] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 233.

Höhen so anzubringen, daß die sie verbindenden Linien eben ein lang gezogenes Zickzack bilden. Die einzelnen Apparate müßten drehbar und so gerichtet seyn, daß das erzeugte Lichtbündel bei der Drehung genau bis zum nächstfolgenden Apparate reichte. Man kann dann einen Commutator, eine drehbare Scheibe mit nicht leitendem Rande, herstellen, deren leitende Achse constant mit dem einen Pole der Batterie in Verbindung steht; von der Achse geht ein einziger schmaler Metallstreifen nach der Peripherie. Die oberen Kohlen sämmtlicher magischer Spiegel stehen mit dem anderen Batteriepole in beständiger leitender Verbindung, während die von den unteren Kohlen, von einander isolirt, in eine Anzahl Federn auslaufen, die auf dem isolirten Rande der Commutatorscheibe schleifen. Dreht man nun diese Scheibe rasch um ihre Achse, so geht der schmale leitende Streifen der Scheibe kurz nach einander unter den Polfedern der verschiedenen magischen Spiegel durch. Es wird daher zuerst der Strom des ersten magischen Spiegels geschlossen, das Licht flammt auf, erlischt wieder sofort, im nächsten Moment entflammt sich der zweite, dritte und vierte Apparat u. s. f. Mittelst Räderverbindung wäre es möglich, gleichzeitig mit der Drehung der Commutatorscheibe den magischen Spiegeln hinter einander eine Drehung um ihre Achse zu geben. Vielleicht wäre es noch besser, wenn man bloß die hinter dem galvanischen Lichtboden befindlichen Hohlspiegel die Umdrehung vollführen ließe.

In der berühmten Oper „Moses" von Rossini kommt unter anderen scenischen Wundern auch ein Regenbogen vor, dessen naturgemäße Darstellung bisher den Theatermaschinisten als kaum lösbare Aufgabe erschien. Zuerst wurde auf dem Hintergrunde ein Regenbogen aus zusammengeklebten Streifen von verschiedenfarbigem Oelpapier hergestellt, der durch eine Reihe von Oellampen erleuchtet wurde. Später führte man zur Erleuchtung das elektrische Licht ein, das indessen auf eine zu große Ausdehnung beleuchtend wirken mußte, und trat daher der Regenbogen erst dann einigermaßen leuchtend hervor, wenn man die Scene entsprechend verfinsterte. Dieß ist aber ein meteorologischer Nonsens, indem in der Dämmerung nach verschwundener Sonne kein Regenbogen entstehen kann.

Duboscq hat nun folgenden sehr sinnreichen Apparat construirt, bei dem man die natürlichen Regenbogenfarben benutzt, die durch die Zerstreuung des Lichtes im Glasprisma entstehen. An einem vortretenden Versatzstück, und zwar an der hinteren Fläche desselben, ist in der Höhe von etwa 15 Fuß der Regenbogen-Apparat befestigt. Derselbe ist in einem inwendig schwarz angestrichenen Gehäuse eingeschlossen, so daß sich kein Licht zufällig nach außen verbreiten kann. Innerhalb dieses Raumes, im Brennpunkt eines Hohlspiegels, befinden sich die Kohlenspitzen, die später den elektrischen Lichtbogen zwischen sich überspringen lassen. Das so erzeugte parallele Strahlenbündel geht zuerst durch einen bogenförmigen Schlitz in einem Blechschirm, wodurch die Biegung des Regenbogenbildes vorbereitet wird, und fällt dann auf eine biconvexe (Vergrößerungs)Linse mit sehr kurzer Brennweite, wodurch die Krümmung des Bildes vermehrt und dem Bogen eine größere Ausdehnung gegeben wird. Endlich gehen die Lichtstrahlen durch ein horizontal liegendes dreiseitiges Prisma von sehr farblosem starkbrechenden Bleiglase. Der Querschnitt des Prismas ist nicht ein gleichseitiges, sondern nur ein gleichschenkeliges Dreieck und muß der spitzere Winkel desselben nach oben gerichtet seyn, damit der entstehende Regenbogen die Farben in der natürlichen Reihenfolge, das Roth oben, das Violett unten zeige. Durch Drehung des ganzen Apparats kann man den entstehenden Regenbogen entweder als vollen horizontalen Bogen oder mehr oder weniger geneigt darstellen. Selbst bei voller Beleuchtung der Scene erscheint der Bogen vollkommen hell und mit den schönsten natürlichen Farben. Dr. H. Schwarz. (Nach dem Cosmos, im Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 10.)

Ueberführung der Stärke in Zucker durch die Schalen roher Kartoffeln; von G. Leuchs in Nürnberg.

Schönbein hat in einem Aufsatz im Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXIX S. 323, nachgewiesen, daß die katalytische Wirksamkeit organischer Materien nicht nur wie bekannt der Diastase, dem Emulsin, Myrosin, der Hefe, dem Kleber, dem Speichel ꝛc. zukommt, sondern daß dieselbe in der Pflanzen- und Thierwelt allgemein verbreitet ist.

Unter anderen besitzen namentlich die Schalen roher Kartoffeln, die Wurzeln von Leontodon taraxacum, der Latuca sativa u. s. w. große katalytische Kraft.

Da viele der schon länger bekannten katalytischen Substanzen auch die Fähigkeit zeigen, die Stärke in Zucker überzuführen, so war es wahrscheinlich, daß der eine oder andere der neu aufgefundenen Stoffe auch diese Art der Katalyse bewirke.

Ich habe vor der Hand nur Versuche mit den Schalen roher Kartoffeln angestellt und in der That meine Voraussetzung bestätigt gefunden.

Dünnen Stärkekleister, zu dem ich eine verhältnißmäßig große Menge der Schalen roher Kartoffeln gegeben hatte, setzte ich 10 bis 12 Stunden einer Temperatur von 45 bis 50° C. aus. Die Stärke war nach dieser Zeit fast vollständig in Traubenzucker übergeführt.

Nicht in Kleister umgewandeltes Stärkemehl, den gleichen Einflüssen unterworfen, war dagegen fast ganz unverändert. (Journal für praktische Chemie, Bd. XCII S. 59.)

Nachweis und Bestimmung der Bernsteinsäure und des Glycerins in gegohrenen Flüssigkeiten, von L. Pasteur.

Von der Gegenwart beider Körper kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Abdampfungsrückstand der filtrirten Flüssigkeit mit Aether auszieht und diesen Auszug der freiwilligen Verdunstung überläßt. Den nächsten Tag, manchmal auch erst später, haben sich die Gefäßwände mit Krystallen der Bernsteinsäure bedeckt und auf dem Boden findet sich ein Syrup von Glycerin, das noch Bernsteinsäure theils gelöst, theils krystallisirt enthält. Ein Gemisch von Aether und Alkohol nimmt aus dem Abdampfungsrückstande die Bernsteinsäure und das Glycerin auf, läßt aber die stickstoffhaltigen Extractivstoffe ungelöst. Den Auszug dampft man ein, sättigt mit Kalkwasser, bringt die Flüssigkeit zur Trockne und erschöpft den Rückstand mit einem Gemische von Alkohol und Aether, welches nur das Glycerin löst.

Zur quantitativen Bestimmung dieser Substanzen darf die Flüssigkeit nur bei gelinder Hitze eingedampft werden; man bringt ½ Liter binnen 12 bis 20 Stunden auf etwa 10 — 20 Kub. Centimet. und trocknet vollends unter der Luftpumpe. Bei raschem Eindampfen verliert man merklich Bernsteinsäure und Glycerin. Der syrupöse Rückstand wird in der Schale selbst wiederholt mit einem Gemische von 1 Th. Alkohol von 90 — 92 Proc. und 1½ Th. rectificirtem Aether behandelt und die Flüssigkeit durch ein Filter abgegossen; nach 7 — 8 Extractionen ist der krümlich gewordene, sauer reagirende Rückstand erschöpft. Wenn man den größten Theil des Aethers aus dem in einer Kochflasche befindlichen Extracte im Wasserbade entfernt hat, kann man, ohne durch Spritzen der Flüssigkeit etwas zu verlieren, in einer Schale weiter eindampfen. Den Rückstand neutralisirt man genau mit klarem Kalkwasser, dampft wieder vorsichtig ein und nimmt aus dem Rückstande das Glycerin mit Aether-Alkohol auf. Der zurückgebliebene bernsteinsaure Kalk ist noch mit einer kleinen Menge Extractivstoff oder einem nicht krystallisirenden Kalksalze verunreinigt, die aber von 80grädigem Alkohol vollständig gelöst werden, wenn man das Salz in der Schale selbst mit diesem 24 Stunden in Berührung läßt. Das Succinat ist dann beinahe farblos; man bringt die Krystalle auf ein gewogenes Filter, trocknet und wägt.

Das Glycerin erhält man durch Abdampfen des mit Alkohol und Aether gewonnenen Auszugs und schließliches Trocknen im Vacuum, in welchem das Glycerin aber nicht länger als 2 bis 3 Tage verweilen darf, weil es, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, fortwährend an Gewicht abnimmt; bei 3 Grm. wasserfreiem Glycerin beträgt der in 24 Stunden erfolgende Verlust 0,012 — 0,015 Grm. War bei der Gährung zu wenig Hefe angewendet worden und deßhalb die Gährung etwa nicht vollständig, so enthält das Glycerin noch eine sehr kleine Menge nicht krystallisirenden Zucker, der durch die Fehling'sche Flüssigkeit nachweisbar ist. Bei der Anwendung von zu viel Hefe enthält das Glycerin Extractivstoffe der Hefe, welche dem Glycerin schon in geringer Menge einen bitteren und stechenden Geschmack ertheilen. Der wässerige Auszug von 250 Grm. Preßhefe (mit 40 Grm. Trockensubstanz) gab an ein Gemisch von Alkohol und Aether 0,739 Grm. ab; diese Substanz enthält kleine Mengen Glycerin und Bernsteinsäure, sie ist wachsähnlich, gelb, riecht eigenthümlich, schmeckt sehr stechend,

löst sich bis auf sehr wenig Fett leicht in Wasser, bläht sich beim Erhitzen auf, verkohlt und hinterläßt wenig lösliche Asche. (Annales de Chimie et de Physique, 1860, vol. LVIII p. 330; chemisches Centralblatt, 1864 Nr. 11.)

Das Trocknen der Blumen mit Beibehaltung ihrer natürlichen Farben.

Vor etwa 12 Jahren wurde in England von einem deutschen Chemiker zuerst ein Verfahren aufgefunden, um Blumen mit Beibehaltung der natürlichen Farben zu trocknen. Für theures Geld kaufte, nachdem in England bereits Hunderte von Frauen und Mädchen hierdurch einen Erwerbszweig gefunden hatten, ein thüringischer Fabrikant das angebliche Geheimniß, und seitdem ist derselbe durch Versendung von getrockneten Blumen mit natürlichen Farben bereits ein reicher Mann geworden.

Um getrocknete Blumen in natürlichen Farben zu erhalten, verschaffe man sich zuvörderst eine Kiste mit Schiebedeckel. Von derselben nehme man den Boden ab und versehe dieselbe unmittelbar unter dem Deckelfalze mit einem mittelfeinen Drahtsiebgewebe. Nun besorge man sich ein Quantum Sand, etwa so viel die Kiste faßt, siebe denselben von allem Staub rein, wasche ihn und gebe denselben, nachdem er getrocknet ist, in einen Kessel; hier mache man denselben heiß und unter beständigem Umrühren lasse man etwa auf 100 Pfund Sand ½ Pfund Stearin in demselben zergehen. Es ist darauf zu achten, daß der Sand sich gleichmäßig mit Stearin sättige, doch darf ja nicht zu viel desselben zugesetzt werden, welches bei nachherigem Erwärmen sich zu Boden ziehen und den Blumen schaden würde.

Sollen nun Blumen ohne die Farben zu verlieren getrocknet werden, so verfährt man folgendermaßen:

Man stellt die Kiste mit dem Deckel nach unten, schüttet von dem präparirten Sande etwa 1 Zoll stark auf das Drahtgewebe, legt nun vorsichtig die betreffenden Blumen ein, indem man immer so viel Sand zugibt, daß Blätter und Zweige in ihrer natürlichen Haltung bleiben und sich nicht gegenseitig berühren, sondern überall von Sand umgeben sind. Ist so die Kiste gefüllt, dann lege man den Boden auf und stelle sie an einen warmen Ort, am besten auf den Backofen eines Bäckers oder Conditors und lasse sie nun etwa 48 Stunden stehen. Nachher ziehe man langsam den Schieber zurück und lasse durch das Drahtgitter den Sand in ein untenstehendes Gefäß laufen; sollten sich in den Blattwinkeln einige Sandkörner festgesetzt haben, dann entfernt man solche durch behutsames Klopfen an die Kistenwände. Die Blumen haben auf diese Weise die vollen Naturfarben behalten und sind dennoch gänzlich ausgetrocknet. Einige Uebung lehrt bald die richtige Handhabung und die Einhaltung der Trockenzeit. Die so getrockneten Blumen bilden schon einen Handelsartikel, indessen erscheint es besser, wenn solche gleich zu Bouquets, Kränzen ꝛc. verarbeitet werden, eine Beschäftigung, welche ja alle Mädchen und Frauen zu einer Lieblingsarbeit erkoren haben. (Berliner Fr.-Bl.)

Verfahren um Extracte, Nahrungsmittel ꝛc. auf Kupfer zu prüfen, von Hager.

Hierzu soll man sie, wenn sie nicht sauer sind, mit essigsäurehaltigem Wasser extrahiren oder lösen, oder Flüssigkeiten etwas Essigsäure zusetzen und dann einen am unteren Ende zu einer Spirale aufgerollten starken Platindraht hineinstellen, zwischen dessen Windungen man ein kleines Stück Eisendraht gesteckt hat. Bei Gegenwart von Kupfer bedeckt sich der eingetauchte Theil des Platindrahts mit einer schwarzbraunen Kupferschicht. Man entfernt das Eisen, spült mit Wasser ab, löst die Kupferschicht in einigen Tropfen reiner Salpetersäure und stellt damit die bekannten Reactionen an. Nach diesem Verfahren läßt sich das Kupfer in Flüssigkeiten nachweisen, die weder mit Ammoniak noch mit Kaliumeisencyanür Reactionen geben. Es ist besonders anwendbar bei Extracten und Pflanzensäften, in denen wegen Anwesenheit von Gerbsäure und

dergleichen die Probe mit blankem Eisen zweifelhaft ist. (Pharmaceutisches Centralblatt, 1863, Nr. 35.)

Zurückhaltung der Vegetation, um den Nachtheilen der Fröste zu entgehen.

Man kann die Vegetation eines jeden Baumes, der im Freien steht, zurückhalten, wenn man den Boden, soweit etwa seine Wurzeln reichen, nachdem er gefroren ist, bedeckt. Dieß kann mit Laub, Dünger, Kiefernadeln, Haidekraut u. s. w. geschehen. Eine Hand hoch Deckung genügt schon, um den Frost in der Erde und dadurch die Vegetation zurückzuhalten. Besonders zu empfehlen ist dieß bei den Spalierbäumen, namentlich bei Apricosen und Pfirsichen. Man glaube ja nicht, daß dadurch die Reife der Früchte oder ihre Güte beeinträchtigt werde. Das Versäumte wird bald nachgeholt und, gesetzt auch, die Früchte reifen 8 Tage später, so ist es doch immer besser, später reife Früchte, als gar keine zu haben. (Burger, kurze Berichte, Bd. II S. 23.)

Chinesische Schafe.

Im Acclimationsgarten zu Paris ist jetzt ein Paar dieser Schafe vorhanden, die sich durch eine ungemein große Fruchtbarkeit auszeichnen. In einem Jahre sind zwei Würfe, jedesmal von 3 Lämmern, erhalten worden. Man begreift die große Wichtigkeit dieser Thatsache für die Fleischproduction. In Pennsylvanien ist diese chinesische, oder strenger genommen, tartarische Race schon im Jahre 1855 eingeführt worden und lauten auch die Berichte von dort her sehr günstig.

Das tartarische Schaf hat einen großen Wuchs, ist kräftig gebaut, mit kurzen Beinen und kurzem Halse, kleinem Kopf und verlängerter Nase und hängenden Ohren. Das Vließ ist voll, kurz und glänzend, und eignet sich zu groben Wollenwaaren sehr gut. Das Fleisch ist sehr saftig und wohlschmeckend, so daß es die Fremden in China bald allem anderen Fleische vorziehen.

Erprobte Vorschrift zu Eau de Cologne.

Bergamottöl	3 Loth,
Cederöl	1 „
Lavendelöl	½ „
Neroliöl	24 Tropfen,
Rosmarinöl	24 „
Nelkenöl	24 „
Thimianöl	15 „
Zimmtöl	20 „
Moschus	½ Gran,

Alles nach einander in 3½ Maaß reinstem Spiritus gelöst.

Zweckmäßig ist es, noch circa 20 Tropfen Salmiakgeist zuzugeben, wodurch das Belebende des Geruchs noch vermehrt wird.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XXXVIII.

Ueber die Tragfähigkeit eingerammter Pfähle; von Professor G. Decher.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die theoretische Aufgabe, die Tragfähigkeit eingerammter Pfähle zu bestimmen, besteht zunächst darin, aus dem Gewichte und der Fallhöhe des Rammklotzes, aus dem Gewicht, der Länge, dem Querschnitt und dem Elasticitäts-Coefficienten des eingerammten Pfahles und aus der beobachteten Größe, um welche der Pfahl durch den letzten Schlag der Ramme (beziehungsweise durch eine sogenannte Hitze von 25 bis 30 Schlägen) eingetrieben wurde, den Widerstand des Erdreiches gegen das fernere Eindringen des Pfahles zu finden, d. i. das Gewicht zu berechnen, mit welchem der Pfahl gerade noch belastet werden darf, ohne daß er dadurch tiefer eingedrückt wird. Dieser Widerstand gibt demnach die Grenze der Tragfähigkeit des eingerammten Pfahles, und es ist dann Sache der Erfahrung, zu bestimmen, wie weit man sich dieser Grenze mit einer dauernden und einer größten vorübergehenden Belastung des Pfahles nähern darf, ohne die Stabilität des auf denselben gegründeten Baues zu gefährden. Man hat diese Aufgabe schon auf verschiedene Weise zu lösen versucht, und zwar ohne und mit theilweiser Berücksichtigung der Beschaffenheit des Pfahles [44]; ich fürchte aber nicht, einem Widerspruche zu begegnen, wenn ich auch ohne eingehende Kritik jener Versuche behaupte, daß dadurch die Theorie von der Tragfähigkeit eingerammter Pfähle noch keineswegs erschöpft ist, und daß es nicht ganz ohne Verdienst seyn dürfte, zu dieser Theorie einen neuen Beitrag zu liefern.

Jene theoretische Aufgabe bietet nämlich unter Zugrundelegung einiger der Wahrheit ziemlich nahe kommender Voraussetzungen eine gewiß beachtenswerthe Anwendung der im dritten Buche (Bd. III S. 547 u. ff.)

---

[44] v. Gerstner, Handbuch der Mechanik, Bd. III; v. Burg, Compendium der Mechanik und Maschinenlehre; Prechtl, technologische Encyklopädie, Bd. XI.

meines Handbuches der Mechanik vorgetragenen Lehre von der Uebertragung der Bewegung und dem Stoße, und die daraus hervorgehende Lösung jener Aufgabe dürfte wohl mit der Natur der Sache viel besser übereinstimmen, als die bisherigen Theorien und die sich daran anlehnenden praktischen Recepte, welche mit Ausnahme der Theorie v. Burg's schon darin fehlerhaft sind, daß sie keine Grenze für das Eintreiben des Pfahles in Bezug auf Gewicht und Fallhöhe des Rammklotzes kennen, sondern den Pfahl bei jeder Größe des Widerstandes durch die kleinste Arbeit des Rammklotzes eintreiben lassen, wenn auch um eine verhältnißmäßig kleine Größe, während es auf der Hand liegt, daß bei einer bestimmten Größe des Widerstandes auch eine bestimmte Arbeit des Rammklotzes erforderlich ist, um diesen Widerstand zu überwinden, und daß deßhalb dieser Widerstand für gleiche Eintreibung des Pfahles nicht der Arbeit des Rammklotzes geradezu proportional seyn kann, daß es z. B. nicht einerlei seyn kann, ob man, wie es die praktische Regel von Burnell im Civil Enginer and Architect's Journal vorschreibt, einen Pfahl von beliebiger Länge und Schwere mittelst eines Rammklotzes von 12 Centner bei 4 Fuß Fallhöhe durch 30 Schläge, oder bei 12 Fuß Fallhöhe durch 10 Schläge um $^2/_5$ Zoll eintreibt, ebensowenig als jener Widerstand oder die Tragfähigkeit des Pfahles bei gleicher Arbeit des Rammklotzes der Eintreibung des Pfahles proportional ist. Sehr einfach ist meine neue Theorie allerdings nicht, und es lassen sich die Resultate derselben nicht so geradezu im Stehen mit Bleistift und Notizbuch berechnen; namentlich wäre die Auflösung der Aufgabe, wie sie Eingangs ausgesprochen wurde, eine ziemlich schwierige; wir können aber diese Aufgabe zunächst umgekehrt stellen, wie dieß auch bei den praktischen Regeln von Woltmann und Burnell geschieht, und sie so aussprechen:

> Es ist die für einen beabsichtigten Bau nothwendige Belastung eines Pfahles und damit der kleinste Widerstand des Erdreiches gegen das tiefere Eindringen des Pfahles gegeben; es soll bestimmt werden, wie viel der Pfahl durch den letzten Schlag (bez. eine Hitze von 25 oder 30 Schlägen) eines Rammklotzes von bestimmtem Gewicht und bei gegebener Fallhöhe desselben noch eingetrieben werden darf, damit dieser Widerstand erreicht ist,

und meine Theorie läßt sich sowohl in dieser als in der ursprünglichen Fassung der Aufgabe dem Praktiker durch Tabellen (wie die am Schlusse beigefügte) zugänglich machen, in welchen für die in der Anwendung am meisten vorkommenden Arten von Rammblock-Gewichten und Fallhöhen

und die entsprechende Stärke der Pfähle die Eintreibungen dieser letzteren bei verschiedenen Widerständen des Erdreiches berechnet sind.

Die Voraussetzungen, welche ich meiner Theorie zu Grunde lege, sind folgende:

1) Der Widerstand gegen das Eindringen des Pfahles bleibt für die Dauer des letzten Schlages der Ramme (bezüglich der letzten Hitze) constant;

2) dieser Widerstand kann in dem unteren Ende des Pfahles vereinigt angenommen werden, d. h. der an den Seiten des Pfahles wirkende Widerstand hat keinen oder einen zu vernachlässigenden Einfluß auf das Gesetz, nach welchem der Pfahl durch den auf seinen Kopf ausgeübten Druck gestaut oder verkürzt wird;

3) diese Verkürzung des Pfahles ist dem auf seinen Kopf durch den Stoß des Rammklotzes ausgeübten Drucke und seiner Länge direct und seinem mittleren Querschnitt und Elasticitäts-Modul verkehrt proportional;

4) der Pfahl ist aber nicht vollkommen elastisch; er dehnt sich nach der größten Verkürzung in der zweiten Hälfte des Stoßes nicht gerade so wieder aus, wie er gestaut worden ist, sondern weniger, und behält am Ende des Stoßes noch eine kleine, erst allmählich wieder verschwindende Verkürzung; bei dieser Ausdehnung des Pfahles bleibt aber die Voraussetzung 3) bestehen, nur mit dem Unterschiede, daß für diese zweite Hälfte des Stoßes der Elasticitäts-Modul ein größerer ist (vergl. mein Handbuch der Mechanik, Bd. III S. 563 u. ff.); endlich

5) es kann von der unbedeutenden Compression und Extension des Rammklotzes der Einfachheit wegen Umgang genommen werden.

Es sey nun

das Gewicht des Rammklotzes . . . . . $= Q$,
die Fallhöhe desselben . . . . . $= H$,
die Beschleunigung des Falles . . . . . $= g$,
das Gewicht des Pfahles . . . . . $= P$,
die Länge desselben . . . . . $= L$,
sein mittlerer Querschnitt . . . . . $= a^2$,
sein Elasticitäts-Modul oder -Coefficient . . . $= E$,
der vom Rammklotz auf den Pfahl ausgeübte augenblickliche Druck . . . . . $= N$,
die durch diesen Druck bewirkte augenblickliche Verkürzung des Pfahles während der ersten Hälfte des Stoßes . . . . . $= l$,
die sehr kleine bleibende Verkürzung desselben am Ende des Stoßes $L - L'$ . . . . . $= \alpha L$,

die dem Drucke N entsprechende augenblickliche Verkürzung in der zweiten Hälfte des Stoßes . . $= l'$,
der entsprechende Elasticitäts-Coefficient . . . $= E'$,
der constante Widerstand des Erdreichs . . . . $= W$;

man hat dann zunächst nach Voraussetzung 3) in der ersten Hälfte des Stoßes zwischen der Verkürzung l und dem Druck N die Beziehung:

$$\frac{l}{L} = \frac{N}{Ea^2} \quad , \quad l = L\frac{N}{Ea^2} \, , \tag{1.}$$

und ebenso zwischen l' und N in der zweiten Hälfte

$$\frac{l'}{L'} = \frac{N}{E'a^2} \quad , \quad l' = L'\frac{N}{E'a^2} \, . \tag{2.}$$

Ist dann N_m der am Ende der ersten Hälfte des Stoßes eintretende größte Werth von N, und l_m die entsprechende Verkürzung des Pfahles, so wird l'_m die Größe seyn, um welche sich dieser in der zweiten Hälfte des Stoßes wieder ausdehnt, und man hat als bleibende Verkürzung am Ende des Stoßes

$$L - L' = \alpha L = l_m - l'_m = L\frac{N_m}{Ea^2} - L'\frac{N_m}{E'a^2} \, ;$$

daraus ergibt sich die Beziehung:

$$E'\left(1 - \alpha\frac{Ea^2}{N_m}\right) = E'\left(1 - \frac{L-L'}{l_m}\right) = E(1-\alpha) = E\frac{L'}{L} \, , \tag{3a.}$$

woraus mit hinreichender Annäherung

$$E' = \frac{E}{\mu^2} \tag{3b.}$$

folgt, indem man die kleine Größe α neben 1 vernachlässigt und den Factor $1 - \frac{L-L'}{l_m}$, welcher jedenfalls ein ächter Bruch ist, da die bleibende Verkürzung $L - L'$ des Pfahles immer kleiner seyn muß als die größte Verkürzung l_m, durch μ^2 ersetzt. Man wird auch leicht erkennen, daß die Grenzwerthe $\mu^2 = 0$ und $\mu^2 = 1$ den Voraussetzungen eines durchaus unelastischen und eines vollkommen elastischen Pfahles entsprechen, da im ersten Falle die größte Stauung auch die bleibende, und im zweiten Falle L' wieder gleich L ist. Diese Beziehung (3) würde dazu dienen, aus dem beobachteten Werthe von $L - L'$ den von μ zu berechnen, wenn jene Größe mit genügender Sicherheit beobachtet werden könnte. Da es aber dazu kaum ein Mittel geben dürfte, so möchte es wohl am einfachsten und zweckmäßigsten seyn, den Werth von μ, wie es a. a. O. meines Handbuches angegeben ist, dadurch zu bestimmen, daß man einen kürzeren Pfahl aus demselben Holze wie die einzutreibenden

auf eine feste Unterlage aufsetzt, den Rammklotz auf denselben fallen läßt und die Höhe beobachtet, bis zu welcher derselbe nach dem Stoße wieder aufspringt; man hat dann, wenn diese letztere Höhe mit h bezeichnet wird,

$$2gh = \mu^2 . 2gH \quad , \qquad \mu = \sqrt{\frac{h}{H}} \; . \tag{4.}$$

Führen wir dann den Werth (3^a) von E' in die Gleichung (2) ein, so gibt diese mit dem aus (3^b) folgenden Werthe von μ^2 den Werth von l' in der einfachen Form:

$$l' = \mu^2 L \frac{N}{Ea^2} = \mu^2 l \; . \tag{5.}$$

Wir nehmen nun die verticale Achse des Pfahles, in welcher auch der Schwerpunkt des Rammblockes liegen soll, als z-Achse an, verlegen den Anfangspunkt der z in das untere Ende des Pfahles vor dem Beginn des letzten Schlages, von dem an auch die Zeit t gezählt werde, rechnen die positiven z nach unten und bezeichnen für das Ende dieser Zeit t mit

z die Eintreibung der Pfahlspitze d. i. ihren Abstand von jenem Anfangspunkte der z, mit

z' den Abstand des Schwerpunktes der Ramme von demselben Punkte und mit

v und v' die Geschwindigkeiten der Pfahlspitze und dieses Schwerpunktes; ferner mit

$-c'$ den Werth von z' am Anfang der Zeit t.

Wir haben dann für die Bewegung des Rammklotzes (beziehungsweise seines Schwerpunktes) während des letzten Schlages von dem Augenblicke an, wo der Rammblock den Pfahl zu berühren anfängt, die Gleichungen:

$$\frac{Q}{g}\frac{dv'}{dt} = Q - N \; , \qquad v' = \frac{dz'}{dt} \; ; \tag{6.}$$

die Bewegung der Pfahlspitze, in welcher wir nach Voraussetzung (2) und weil es sich nur um eine geradlinige fortschreitende Bewegung handelt, die Masse des Pfahles vereinigt annehmen können, wird durch die Gleichungen:

$$\frac{P}{g}\frac{dv}{dt} = N + P - W \; , \qquad v = \frac{dz}{dt} \tag{7.}$$

dargestellt, und für die Verkürzungen l und l' des Pfahles ergeben sich die Beziehungen:

$$\left.\begin{aligned} l &= L\frac{N}{Ea^2} = c' - (z - z') \; , \\ l' &= \mu^2 L \frac{N}{Ea^2} = c' - \alpha L - (z - z') \end{aligned}\right\} \tag{8.}$$

und unsere Aufgabe besteht nun darin, aus diesen Gleichungen durch Elimination von N und z' die Eintreibung z der Pfahlspitze für das Ende des letzten Schlages durch die Gegebenen ausgedrückt abzuleiten.

Um diese Aufgabe richtig zu lösen, müssen wir aber in der kurzen Dauer dieses letzten Schlages oder Stoßes außer dem Hauptabschnitt zwischen der ersten und zweiten Hälfte desselben noch einige weitere Zeitabschnitte machen, weil auch in jeder dieser Hälften die Pfahlspitze noch wesentlich verschiedene Bewegungszustände besitzt oder besitzen kann. Denn

1) leuchtet ein, daß sich die Pfahlspitze nicht bewegen kann, so lange das Gewicht des Pfahles und der Druck auf denselben zusammen noch kleiner sind als der Widerstand des Erdreiches; unser erster Zeitabschnitt wird also vom Anfang des Stoßes, wo $N = 0$ ist, bis zu dem Augenblicke reichen, wo $N + P = W$ geworden, und während dieses Zeitabschnittes wird die Pfahlspitze unbewegt bleiben.

2) Sobald aber N die obengenannte Größe erreicht hat und sie überschreitet, wird die Pfahlspitze eine beschleunigte Bewegung annehmen, und diese wird gleichartig fortdauern, bis N und l ihre größten Werthe erreicht haben, mit welchen unser zweiter Zeitabschnitt und die erste Hälfte der Dauer des Stoßes schließt.

3) Von diesem Zeitpunkte an wird N wieder kleiner und steht in einer anderen Beziehung zu der Compression des Pfahles, durch welche der Factor μ in die Bewegungsgleichungen eingeführt und eine neue Aufstellung dieser Gleichungen nothwendig wird; die daraus hervorgehende Bewegung bleibt jedenfalls gleichartig, bis wieder $N + P = W$ geworden ist, und wenn es auch nicht geradezu nothwendig ist, so dürfte es doch sehr die Auffassung erleichtern, wenn wir mit diesem Zeitpunkt unseren dritten Zeitabschnitt schließen.

4) Mit dem Anfang des vierten Zeitabschnittes wird die Bewegung der Pfahlspitze nothwendig eine verzögerte, und es können nun je nach der Größe von W in Bezug auf P, Q und H zwei Fälle eintreten;

a) entweder ist die Verzögerung dieser Bewegung so groß, daß die Geschwindigkeit der Pfahlspitze eher Null wird, als der Druck N auf den Pfahl; dann bleibt sie von da an Null, und die Bewegung der Pfahlspitze erreicht mit dem vierten Zeitabschnitt ihr Ende, oder

b) es wird N eher Null als die Geschwindigkeit der Pfahlspitze; dann schließt der vierte Zeitabschnitt mit $N = 0$, und es folgt noch ein fünfter, in welchem die Pfahlspitze durch die ihrer Geschwindigkeit entgegenwirkende constante Kraft $W - P$ eine gleichförmig verzögerte Bewegung annimmt und diese mit der Geschwindigkeit Null beschließt.

Um diese verschiedenen Zeitabschnitte auch in den Gleichungen anzu-

deuten, wollen wir die Veränderliche t selbst sowie die von ihr abhängigen Veränderlichen $N, N' = \frac{dN}{dt}$, v und z je nach der Ordnungszahl des betreffenden Zeitabschnittes mit dem Index 1, 2, 3 ꝛc. versehen, und dann noch die besonderen Werthe dieser Veränderlichen für das Ende dieser Zeitabschnitte mit deutschen Buchstaben t, N, N', v, z und dem entsprechenden Index bezeichnen.

Erster Zeitabschnitt.

Der erste Zeitabschnitt beginnt in dem Augenblick, wo der Rammklotz den Pfahl berührt, also l und folglich nach (1) auch $N = 0$ ist, und der Schwerpunkt des Rammklotzes sich durch den Fall von der Höhe H die Geschwindigkeit:

$$v'_0 = \sqrt{2gH}$$

erworben hat. Die Pfahlspitze bleibt in diesem ganzen Zeitabschnitt ohne Bewegung, also $z = 0$, weil immer $W > N + P$, und die erste der Beziehungen (8) kommt auf

$$l = L\frac{N_1}{Ea^2} = c' + z_1'$$

zurück, woraus

$$v_1' = \frac{dz_1'}{dt_1} = \frac{L}{Ea^2}\frac{dN_1}{dt_1}, \quad \frac{dv_1'}{dt_1} = \frac{L}{Ea^2}\frac{dN_1'}{dt_1} \tag{9.}$$

folgt und sich durch Elimination von $\frac{dv_1'}{dt_1}$ mittelst der Gleichung (6) für N_1 die charakteristische Gleichung:

$$\frac{dN_1'}{dt_1} = g\frac{Ea^2}{LQ}(Q - N_1) \tag{10.}$$

ergibt. Beachtet man dann, daß $L\frac{Q}{Ea^2}$ nach (1) die Verkürzung λ ausdrückt, welche der einzurammende Pfahl durch den Druck oder das darauf liegende Gewicht Q erleiden würde, so nimmt das unbestimmte Integral der Gleichung (10) die Form an:

$$N_1' = Q - A_1\cos t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} - B_1\sin t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}},$$

worin A_1 und B_1 die noch zu bestimmenden Constanten der Integration bedeuten. Man hat dann auch

$$N_1' = \frac{dN_1}{dt_1} = A_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\sin t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} - B_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\cos t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}$$

und die Bedingungen:

$$t_1 = 0,\ N_1 = 0,\ N_1' = \frac{Ea^2}{L} v_0' = \frac{Ea^2}{L}\sqrt{2gH} = Q\frac{\sqrt{2gH}}{\lambda};$$

daraus folgen die Werthe:

$$A_1 = Q\ ,\quad B_1 = -Q\sqrt{\frac{2H}{\lambda}}$$

und die allgemeinen Beziehungen:

$$\left.\begin{aligned} N_1 &= Q\left[1-\cos t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} + \sqrt{\frac{2H}{\lambda}}\sin t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\right] \\ N_1' &= Q\left[\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\sin t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} + \sqrt{\frac{2gH}{\lambda^2}}\cos t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\right]. \end{aligned}\right\} \quad (11.$$

Dieser erste Zeitabschnitt ist zu Ende, wenn $N = W - P$ geworden ist; seine Dauer t_1 bestimmt sich daher durch die Bedingung:

$$\frac{W-P-Q}{Q} = \sqrt{\frac{2H}{\lambda}}\sin t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} - \cos t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}}$$

oder wenn man

$$\frac{W-P-Q}{Q} = \Phi\ ,\quad t_1\sqrt{\frac{g}{\lambda}} = \tau_1\ ,\quad \sqrt{\frac{2H}{\lambda}} = \operatorname{tang}\beta$$

setzt, durch die Bedingung:

$$\Phi\cos\beta = \sin\left(\beta + \tau_1 - \frac{\pi}{2}\right), \quad (12.$$

und für das Ende dieses Zeitabschnittes und den Anfang des folgenden hat man demnach die besondern Werthe:

$$\left.\begin{aligned} v_1 &= 0,\ z_1 = 0,\ \mathfrak{N}_1 = W - P = Q(\Phi+1)\ , \\ \mathfrak{N}_1' &= Q\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\frac{\sin(\beta+\tau_1)}{\cos\beta} = Q\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\sqrt{\sec^2\beta - \Phi^2}\ . \end{aligned}\right\} \quad (13.$$

Aus (12) zieht man als größte Dauer des ersten Zeitabschnittes

$$t_1 = \sqrt{\frac{\lambda}{g}}\,(\pi - \beta)$$

und diese tritt ein, wenn $\Phi\cos\beta = 1$ ist; damit wird aber der letzte Werth (13): $\mathfrak{N}_1' = 0$ und spricht aus, daß dann N schon am Ende des ersten Zeitabschnittes seinen größten Werth N_m erreicht, daß also mit dem ersten auch schon der zweite Zeitabschnitt zu Ende ist, und daß, weil mit dem dritten Zeitabschnitt N wieder kleiner wird, v und z immer Null bleiben, also keine Bewegung der Pfahlspitze eintritt. Noch weniger ist dieses der Fall, wenn $\Phi\cos\beta > 1$, weil dann τ_1 und $\mathfrak{N}_1'$ imaginär werden, N also niemals den Werth $W - P$ erreichen kann. Die Forderung, daß sich die Pfahlspitze bewegen soll, ist demnach an die Be-

dingung: $\Phi < \sec\beta$ geknüpft, welche mit den frühern Werthen in

$$1 + \frac{2H}{\lambda} > \Phi^2 \ , \quad H > {}^1/_2\,\lambda\,(\Phi^2 - 1) \tag{14.}$$

übergeht, und so die kleinste Fallhöhe H für einen Rammklotz von gegebenem Gewicht Q bestimmt, wenn durch diesen ein Pfahl von gegebener physischer und geometrischer Beschaffenheit bei einem gegebenen Widerstande W des Erdreiches noch um etwas eingetrieben werden soll.

Ist dieser Widerstand W gegen die Gewichte P und Q sehr groß, so daß man 1 neben Φ^2 vernachlässigen kann, so hat man mit Einführung des Werthes von λ

$$QH > {}^1/_2 L \frac{(W - Q - P)^2}{Ea^2} \tag{15a.}$$

und wenn man noch P und Q neben W vernachlässigt, was um so mehr zulässig ist, als man in der Anwendung doch nicht bis an die Grenze gehen kann, so wird einfacher

$$QH > {}^1/_2 L \frac{W^2}{Ea^2} \tag{15b.}$$

die erste zu erfüllende Bedingung zwischen der Arbeit des Rammklotzes, der Länge und Elasticität des Pfahles und dem Widerstand, den das Erdreich gegen das tiefere Eindringen desselben leisten soll, und man schließt daraus, daß jene Arbeit des Rammklotzes dem Quadrat des Widerstandes oder dem Quadrat der theoretischen Tragfähigkeit des Pfahles, sowie der Länge und Zusammendrückbarkeit des letztern proportional seyn muß.

Aus der Bedingung (15b) würde man übrigens auch eine sehr einfache Beziehung für die Tragfähigkeit eines Pfahles erhalten, wenn man das Einrammen so lange fortsetzen wollte oder könnte, bis der Pfahl nicht mehr weiter eindringt; denn in diesem Falle hätte man

$$W \gtrless \sqrt{\frac{Ea^2}{L}\,2QH}\,; \tag{16.}$$

es leuchtet aber ein, daß ein solches Verfahren für die Praxis viel zu zeitraubend wäre, um ernstlich empfohlen werden zu können.

Zweiter Zeitabschnitt.

Der zweite Zeitabschnitt beginnt mit $N = W - P = Q\,(\Phi + 1)$ und endigt mit dem größten Werthe von N oder mit $N' = 0$. In diesem Zeitraum bestehen die Gleichungen (6) und (7) und die erste der Gleichungen (8) zusammen; aus den beiden ersten folgt

$$\frac{dv'_2}{dt_2} - \frac{dv_2}{dt_2} = g\left[\frac{W}{P} - N_2\left(\frac{1}{P} + \frac{1}{Q}\right)\right], \tag{17.}$$

und daraus geht mittelst des zweiten Aenderungsgesetzes jener ersten Gl. (8) in Bezug auf t nämlich

$$\frac{dv_2'}{dt_2} - \frac{dv_2}{dt_2} = \frac{L}{Ea_2}\frac{dN_2'}{dt_2} = \frac{\lambda}{Q}\frac{dN_2'}{dt},$$

für N_2 die charakteristische Gleichung:

$$\frac{dN_2}{dt_2} = \frac{g}{\lambda}\left(\nu W - (1+\nu) N_2\right) \qquad (18.$$

hervor, worin wieder $\frac{LQ}{Ea_2}$ durch λ, und $\frac{Q}{P}$ durch ν ersetzt ist.

Das unbestimmte Integral dieser Gleichung ist

$$N_2 = \frac{\nu}{1+\nu} W + A_2 \cos\gamma t_2 + B_2 \sin\gamma t_2 , \qquad (19.$$

wenn noch zur weiteren Abkürzung der Factor $\sqrt{\frac{g}{\lambda}(1+\nu)}$ durch γ ersetzt wird, und für die beiden unbestimmten Constanten A_2 und B_2 ergeben sich durch das Aenderungsgesetz dieses Integrales in Bezug auf t, nämlich

$$\frac{dN_2}{dt_2} = \gamma(B_2 \cos\gamma t_2 - A_2 \sin\gamma t_2) = N_2' ,$$

und die Werthe (13) von $\mathfrak{N}_1$ und $\mathfrak{N}_1'$, welche auch die von N_2 und N_2' für $t_2 = 0$ sind, die bestimmten Werthe:

$$A_2 = Q\frac{\Phi}{1+\nu}, \quad B_2 = Q\sqrt{\frac{\sec^2\beta - \Phi^2}{1+\nu}} ,$$

und damit hat man, weil $W = Q\Phi + Q + P = Q\left(1+\Phi+\frac{1}{\nu}\right)$ ist

$$\left.\begin{aligned} N_2 &= Q\left[1 + \frac{\nu\Phi}{1+\nu} + \frac{\Phi}{1+\nu}\cos\gamma t_2 + \sqrt{\frac{\sec^2\beta - \Phi^2}{1+\nu}}\sin\gamma t_2\right], \\ N_2' &= Q\sqrt{\frac{g}{\lambda}}\left[\sqrt{\sec^2\beta - \Phi^2}\cos\gamma t_2 - \frac{\Phi}{\sqrt{1+\nu}}\sin\gamma t_2\right]. \end{aligned}\right\} \qquad (20.$$

Der zweite Zeitabschnitt ist zu Ende, wenn $N_2' = 0$ geworden ist, und die letzte Gleichung gibt damit für die Dauer t_2 dieses Zeitabschnittes die Beziehung:

$$\operatorname{tang}\gamma t_2 = \operatorname{tang}\tau_2 = \frac{\sqrt{\sec^2\beta - \Phi^2}\,.\,\sqrt{1+\nu}}{\Phi} \qquad (21.$$

und der entsprechende größte Werth von N wird

$$N_m = \mathfrak{N}_2 = Q\left[1 + \frac{\Phi}{1+\nu}(\nu + \sec\tau_2)\right] . \qquad (22.$$

Führen wir nun den Werth (20) von N_2 in die erste Gleichung (7) ein, so nimmt diese mit dem obigen Werthe von $W - P$ die Form an:

$$\frac{P}{g}\frac{dv_2}{dt_2} = Q\left[-\frac{\Phi}{1+\nu}\left(1-\cos\gamma t_2\right)+\sqrt{\frac{\sec^2\beta-\Phi^2}{1+\nu}}\sin\gamma t_2\right],$$

und gibt, wenn man noch die Gleichung (21) beachtet,

$$\frac{dv_2}{dt_2} = g\frac{\nu\Phi}{1+\nu}\left[\operatorname{tang}\tau_2\sin\gamma t_2-(1-\cos\gamma t_2)\right].$$

Man zieht daraus durch die erste Integration für die Geschwindigkeit der Pfahlspitze

$$v_2 = \frac{dz_2}{dt_2} = g\frac{\nu\Phi}{\gamma(1+\nu)}\left[\operatorname{tang}\tau_2(1-\cos\gamma t_2)-(\gamma t_2-\sin\gamma t_2)\right],$$

und die nochmalige Integration gibt für die Eintreibung derselben

$$z_2 = \lambda\frac{\nu\Phi}{(1+\nu)^2}\left[\operatorname{tang}\tau_2(\gamma t_2-\sin\gamma t_2)-{}^1/_2(\gamma t_2)^2+1-\cos\gamma t_2\right],$$

da man hat $\frac{g}{\gamma^2} = \frac{\lambda}{1+\nu}$, und man wird leicht erkennen, daß man darin für das Ende des zweiten Abschnittes nur $\gamma t_2 = \tau_2$ für γt_2 setzen darf, um die Werthe von v_2 und z_2 zu erhalten; diese werden demnach

$$\left.\begin{aligned} v_2 &= g\frac{\nu\Phi}{\gamma(1+\nu)}\left(\operatorname{tang}\tau_2-\tau_2\right)\\ z_2 &= \lambda\frac{\nu\Phi}{(1+\nu)^2}\left[\operatorname{tang}\tau_2(\tau_2-\sin\tau_2)-2\left(\left(\frac{\tau_2}{2}\right)^2-\sin^2\frac{\tau_2}{2}\right)\right]\end{aligned}\right\} \quad (23.$$

und sind zugleich die anfänglichen Werthe von v und z für den dritten Zeitabschnitt. Alle diese Werthe zeigen nun augenfällig, daß mit der Bedingung: $\Phi\cos\beta = 1$ die Dauer t_2 des zweiten Zeitabschnittes Null wird und daß auch v_2 und z_2 wie v_1 und z_1 Null bleiben, die Pfahlspitze also nicht tiefer eindringt.

Dritter Zeitabschnitt.

Im dritten Zeitabschnitt, welcher mit $N = N_m$ beginnt und den ich der einfacheren Betrachtung wegen mit $N = W - P$ schließe, obgleich er dadurch nicht nothwendig begrenzt ist, kommt statt der ersten die zweite der Gleichungen (8) zur Anwendung, und man zieht daraus

$$\frac{dv'_3}{dt_3} - \frac{dv_3}{dt_3} = \mu^2\frac{L}{Ea^2}\frac{dN'_3}{dt_3} = \mu^2\frac{\lambda}{Q}\frac{dN'_3}{dt_3}.$$

Die Gleichung (17) des vorigen Abschnittes besteht noch fort und führt mit der vorstehenden verbunden auf

$$\frac{dN'_3}{dt_3} = \frac{g}{\mu^2\lambda}\left(\nu W-(1+\nu)N_3\right), \quad (24.$$

welche sich von der Gl. (18) nur durch den Factor μ^2 vor λ unter-

scheidet; man erhält daher jetzt für das unbestimmte Integral und dessen Ableitung

$$\left.\begin{aligned} N_3 &= \frac{\nu}{1+\nu}\, W + A_3 \cos\frac{\gamma t_3}{\mu} + B_3 \sin\frac{\gamma t_3}{\mu}\,, \\ N'_3 &= \frac{\gamma}{\mu}\left(B_3 \cos\frac{\gamma t_3}{\mu} - A_3 \sin\frac{\gamma t_3}{\mu}\right), \end{aligned}\right\} \qquad (25.$$

und mit den Werthen (22) von $\mathfrak{N}_2$ und $\mathfrak{N}'_2 = 0$ folgt

$$A_3 = Q\frac{\Phi}{1+\nu}\sec\tau_2 \quad , \quad B_3 = 0$$

also auch

$$\left.\begin{aligned} N_3 &= Q + Q\,\frac{\Phi}{1+\nu}\left(\nu + \sec\tau_2 \cos\frac{\gamma t_3}{\mu}\right), \\ N'_3 &= -\,Q\,\frac{\Phi}{1+\nu}\,\frac{\gamma \sec\tau_2}{\mu}\sin\frac{\gamma t_3}{\mu}\,. \end{aligned}\right\} \qquad (26.$$

Die letzte dieser Gleichungen zeigt, daß im dritten Zeitabschnitt N wieder im Abnehmen begriffen ist, und die erste gibt durch die Bedingung $\mathfrak{N}_3 = W - P = Q(\Phi + 1)$ für die Dauer t_3 dieses Zeitabschnittes die Beziehung:

$$\frac{\gamma t_3}{\mu} = \tau_2 = \gamma t_2 \,, \quad t_3 = \mu t_2 \,, \qquad (27.$$

womit dann weiter für das Ende desselben

$$\mathfrak{N}'_3 = -\,Q\,\frac{\Phi}{1+\nu}\,\frac{\gamma}{\mu}\tang\tau_2 = -\,\frac{1}{\mu}\,\mathfrak{N}'_1 \qquad (28.$$

folgt. Durch die Gleichung (7) erhält man dann wieder mittelst der ersten Gl. (26) die Beziehung:

$$\frac{dv_3}{dt_3} = -\,g\,\frac{\nu\Phi}{1+\nu}\left(1 - \sec\tau_2\cos\frac{\gamma t_3}{\mu}\right)$$

und zieht daraus nach und nach die Werthe:

$$r_3 = v_2 + g\,\frac{\mu\nu\Phi}{\gamma(1+\nu)}\left(\sec\tau_2\sin\frac{\gamma t_3}{\mu} - \frac{\gamma t_3}{\mu}\right),$$

$$z_3 = z_2 + v_2 t_3 + \lambda\,\frac{\mu^2\nu\Phi}{(1+\nu)^2}\left(\sec\tau_2\left(1-\cos\frac{\gamma t_3}{\mu}\right) - \tfrac{1}{2}\left(\frac{\gamma t_3}{\mu}\right)^2\right).$$

Für das Ende des dritten Zeitabschnittes hat man der Beziehung (27) zufolge $\frac{dv_3}{dt_3} = 0$; es hat also die Geschwindigkeit der Pfahlspitze am Ende dieses Zeitabschnittes ihren größten Werth erreicht und dieser ist

$$v_3 = v_2 + g\,\frac{\mu\nu\Phi}{\gamma(1+\nu)}(\tang\tau_2 - \tau_2) = (1+\mu)\,v_2; \qquad (29.$$

ferner ergibt sich

$$\mathfrak{z}_3 = \mathfrak{z}_2 + \mu \mathfrak{v}_2 t_2 + \lambda \frac{\mu^2 \nu \Phi}{(1+\nu)^2} (\sec \tau_2 - 1 - {}^1/_2 \tau_2^2),$$

oder mit den Werthen von $\mathfrak{v}_2$ und t_2 und nach einigen weiteren Reductionen

$$\mathfrak{z}_3 = \mathfrak{z}_2 + \lambda \frac{\nu \Phi}{(1+\nu)^2} \Big[\mu \tau_1 (\operatorname{tang} \tau_2 - \tau_2) + \\ + 2\mu^2 \left(\sin^2 \frac{\tau_2}{2} \sec \tau_2 - \left(\frac{\tau_2}{2} \right)^2 \right) \Big], \qquad (30.$$

und diese Werthe (29) und (30) bestimmen wieder mit (28) und dem von $\mathfrak{N}_3$ den anfänglichen Zustand des Pfahles für den nächsten Zeitabschnitt.

Vierter Zeitabschnitt.

Der vierte Zeitabschnitt endigt entweder mit $\mathfrak{v}_4 = 0$ oder $\mathfrak{N}_4 = 0$, je nachdem das eine oder andere zuerst eintritt; die Gleichungen (25) bestehen mit neuem Index sonst unverändert fort, geben aber mit den anfänglichen Werthen $\mathfrak{N}_3$ und $\mathfrak{N}'_3$ von N_4 und N'_4

$$A_4 = Q \frac{\Phi}{1+\nu}, \qquad B_4 = -Q \frac{\Phi}{1+\nu} \operatorname{tang} \tau_2,$$

und damit werden die allgemeinen Werthe von N und N' für diesen Zeitraum

$$\left. \begin{aligned} N_4 &= Q + Q \frac{\Phi}{1+\nu} \left(\nu + \cos \frac{\gamma t_4}{\mu} - \operatorname{tang} \tau_2 \sin \frac{\gamma t_4}{\mu} \right), \\ N'_4 &= -Q \frac{\Phi}{1+\nu} \frac{\gamma}{\mu} \left(\sin \frac{\gamma t_4}{\mu} + \operatorname{tang} \tau_2 \cos \frac{\gamma t_4}{\mu} \right). \end{aligned} \right\} \qquad (31.$$

Mit dem ersten dieser Werthe folgt sodann

$$\frac{d v_4}{d t_4} = -g \frac{\nu \Phi}{1+\nu} \left(1 - \cos \frac{\gamma t_4}{\mu} - \operatorname{tang} \tau_2 \sin \frac{\gamma t_4}{\mu} \right), \qquad (32.$$

und die erste Integration in Bezug auf t_4 gibt, $\frac{\gamma t_4}{\mu} = \tau_4$ gesetzt, für $\mathfrak{v}_4$ den Werth:

$$\mathfrak{v}_4 = \mathfrak{v}_3 - \frac{\mu}{\gamma} g \frac{\nu \Phi}{1+\nu} \left(\tau_4 - \sin \tau_4 + \operatorname{tang} \tau_2 (1 - \cos \tau_4) \right),$$

welchem man man mit den Werthen von $\mathfrak{v}_3$ und $\mathfrak{v}_2$ die Form geben kann:

$$\mathfrak{v}_4 = g \frac{\nu \Phi}{\gamma (1+\nu)} \Big[\operatorname{tang} \tau_2 - \tau_2 + \mu \sin (\tau_2 + \tau_4) \sec \tau_2 - \mu (\tau_2 + \tau_4) \Big]. \qquad (33.$$

Soll demnach mit diesem vierten Zeitabschnitt auch die Bewegung der Pfahlspitze endigen, so muß man haben

$$\mathfrak{v}_4 = 0 = \operatorname{tang} \tau_2 - \tau_2 + \mu \sin (\tau_2 + \tau_4) \sec \tau_2 - \mu (\tau_2 + \tau_4), \qquad (34.$$

ohne daß $\mathfrak{N}_4$ mit dem daraus folgenden Werthe von τ_4 negativ wird. Das Letztere würde der Fall seyn, wenn der aus der ersten Gleichung (31) mit der Bedingung $N_4 = \mathfrak{N}_4 = 0$ folgende Werth von τ_4 kleiner wäre, als der aus (34) folgende, und in diesem Falle würde der vierte Zeitabschnitt mit $\mathfrak{N}_4 = 0$ schließen und noch ein fünfter mit einer gleichförmig verzögerten Bewegung der Pfahlspitze folgen. Es ist daher vor Allem zu untersuchen, unter welchen Verhältnissen der eine und unter welchen der andere Fall eintritt.

Die erste Gleichung (31) gibt mit der Bedingung $\mathfrak{N}_4 = 0$ und der schon angewendeten Bezeichnung

$$\operatorname{tang} \tau_2 \sin \tau_4 - \cos \tau_4 = \frac{1 + \nu + \nu \Phi}{\Phi}$$

oder

$$\cos (\tau_2 + \tau_4) = - \frac{1 + \nu + \nu \Phi}{\Phi} \cos \tau_2 ; \qquad (35.$$

diese Bedingung ist demnach von μ ganz unabhängig. Für die in der Anwendung vorkommenden Verhältnisse ist aber meistens ν wenig von 1 verschieden und $\nu \Phi$ viel größer als $1 + \nu$; man kann deßhalb in erster Annäherung und für die Anwendung meistens hinreichend genau

$$\cos (\tau_2 + \tau_4) = - \cos \tau_2 , \quad \tau_4 = \pi - 2 \tau_2 \qquad (36.$$

als den Werth von τ_4 nehmen, mit welchem $\mathfrak{N}_4$ Null wird. Dieser Werth von τ_4 wird demnach offenbar um so größer, je kleiner τ_2 ist, je mehr sich also der Werth von Φ seiner Grenze $\sec \beta$ nähert, oder je größer der Widerstand W gegen das Eindringen des Pfahles im Verhältniß zu der Arbeit des Kammklotzes ist, und umgekehrt um so kleiner, je größer τ_2 wird, und man hat für die den beiden Grenzwerthen von τ_2, welche den Werthen $\Phi = 0$ und $\Phi = \sec \beta$ entsprechen, zugehörigen Werthe von τ_4

$$\Phi = 0, \tau_2 = \frac{\pi}{2} , \ \tau_4 = 0 ; \ \Phi = \sec \beta, \tau_2 = 0, \tau_4 = \pi.$$

Gerade umgekehrt verhält es sich mit dem aus Gl. (34) folgenden Werthe von τ_4; denn diese Gleichung unter die Form:

$$\tau_2 + \tau_4 - \sec \tau_2 \sin (\tau_2 + \tau_4) = \frac{1}{\mu} (\operatorname{tang} \tau_2 - \tau_2) \qquad (37.$$

gebracht, zeigt daß für ein und denselben Werth von μ der Werth von τ_4 mit dem von τ_2 wächst und abnimmt; denn man findet für $\tau_2 = 0$ und für jeden Werth von $\mu = 0$ bis $\mu = 1$ auch $\tau_4 = 0$; für $\tau_2 = \frac{\pi}{4}$ wird die Bedingung (37)

$$\tau_4 - \sin\tau_4 - \cos\tau_4 = \frac{1}{\mu}\left(1 - \frac{\pi}{4}\right) - \frac{\pi}{4}$$

und läßt sich in zwei zerlegen, je nachdem $\mu \lesseqgtr \frac{4-\pi}{\pi}$ oder $\lesseqgtr 0{,}2732$ also $\mu^2 \lesseqgtr 0{,}07466$; im ersten Falle ist τ_4 kleiner, im zweiten größer als $72^0\,10'$, erhält aber für den größten Werth $\mu = 1$ noch den Werth $48^0\,12'$, und wird für $\mu = 0$ unendlich u. s. f.

Es muß demnach zwischen den beiden Grenzwerthen von τ_2 und für einen bestimmten Werth von μ immer einen solchen Werth von τ_4 geben, welcher den beiden Bedingungen (36) und (37) gleichzeitig Genüge leistet, für welchen also N und v gleichzeitig Null werden, und wenn man aus diesen Bedingungen das τ_4 eliminirt, so wird man eine Gleichung in τ_2 und μ erhalten, oder unter Anwendung der strengeren Bedingung (35) in τ_2 μ und ν, aus welcher der Werth von τ_2, und mit Beiziehung der Gl. (21) das Verhältniß von Φ und $\sec\beta$ abgeleitet werden kann, für welches das gleichzeitige Nullwerden von N und v statt hat, welches also die Grenze bildet für die Fälle, in denen N vor v und in denen v vor N Null wird. Die beiden Bedingungen (36) und (37) führen auf die ziemlich einfache Gleichung:

$$(1+\mu)\,\text{tang}\,\tau_2 - (1-\mu)\,\tau_2 = \mu\pi, \qquad (38.$$

und diese gibt für $\mu = 1$, $\text{tang}\,\tau_2 = \frac{\pi}{2}$, $\tau_2 = 57^0 31'$, für $\mu = 0$, $\tau_2 = 0$; es muß demnach und zufolge der Gl. (21), welche nach Φ aufgelöst den Ausdruck:

$$\Phi = \sec\beta \sqrt{\frac{1+\nu}{1+\nu+\text{tang}^2\,\tau_2}} \qquad (39.$$

gibt, und wenn darin $\nu = 1$ gesetzt wird, Φ zwischen $\sec\beta\sqrt{\frac{8}{8+\pi^2}}$ oder nahe $^2/_3\sec\beta$ und $\sec\beta$ liegen, wenn für alle Werthe von μ zwischen 1 und 0 die Geschwindigkeit v vor N Null werden, die Bewegung der Pfahlspitze also mit dem vierten Zeitabschnitt endigen soll.

Für die in der Anwendung vorkommenden Materialien lassen sich aber die Grenzen von μ viel enger ziehen und auf $^1/_3$ und $^2/_3$ fest setzen, wo durch μ^2 zwischen $^1/_9$ und $^4/_9$ beschränkt wird, und diese Werthe des Verhältnisses $h : H$ der Gleichung (4) genügen offenbar der Erfahrung. Führen wir dann die Werthe $\mu = {}^1/_3$ und $\mu = {}^2/_3$ in die Gl. (38) und die sich ergebenden τ_2 in (39) ein, so wird:

$\mu = {}^1/_3$, $4\,\text{tang}\,\tau_2 - \tau_2 = \pi$, $\tau_2 = 50^0\,52'$, $\Phi = 0{,}755\sec\beta$,

$\mu = {}^2/_3$, $5\,\text{tang}\,\tau_2 - \tau_2 = 2\pi$, $\tau_2 = 55^0\,24'$, $\Phi = 0{,}698\sec\beta$.

Um nun aber auch den Einfluß von ν auf die eben bestimmte Grenze kennen zu lernen, wollen wir auch die Gleichung (35) mit (37) verbinden, aber in der etwas vereinfachten Form:

$$\cos(\tau_2+\tau_4) = -\nu\cos\tau_2,\quad \tau_2+\tau_4 = \pi - \operatorname{ang}\cos(\nu\cos\tau_2),$$

in welcher noch $1+\nu$ neben $\nu\Phi$ vernachlässigt ist, aus welcher dann

$$\sin(\tau_2+\tau_4) = \sqrt{1-\nu^2\cos^2\tau_2}$$

folgt und die mit (37) auf die Bedingungsgleichung führt: (40.

$$\mu\pi = \mu\operatorname{ang}\cos(\nu\cos\tau_2) + \mu\sec\tau_2\sqrt{1-\nu^2\cos^2\tau_2} + \operatorname{tang}\tau_2 - \tau_2.$$

In diese Gleichung wollen wir dann neben den oben festgesetzten Grenzwerthen von μ auch zwei für die Anwendung zulässige Grenzwerthe von ν (als welche $\nu = 2$ für $\boldsymbol{P} = {}^1/_2\,\boldsymbol{Q}$ und $\nu = {}^1/_2$ für $\boldsymbol{P} = 2\,\boldsymbol{Q}$ anzunehmen genügen dürfte) einführen, und werden damit und mit den früheren Ergebnissen für τ_2 und Φ folgende Werthe finden:

$\mu = {}^1/_3$, $\nu = {}^1/_2$,	$\tau_2 = 44^0\,36'$,	$\Phi\cos\beta$	$= 0{,}775..$,
$= 1$,	$= 50\;\;52$,		$= 0{,}754..$,
$= 2$,	$= 61\;\;19$,		$= 0{,}687..$,
$\mu = {}^2/_3$, $\nu = {}^1/_2$,	$\tau_2 = 49^0\,16'$,	$\Phi\cos\beta$	$= 0{,}725..$,
$= 1$,	$= 55\;\;24$,		$= 0{,}698..$,
$= 2$,	$= 64\;\;24$,		$= 0{,}638...$

Diese Tabelle dürfte hinreichen, um für alle in der Anwendung vorkommenden Fälle schon von vorn herein zu erkennen, ob die Bewegung der Pfahlspitze mit dem vierten Zeitabschnitt endet oder nicht.

Integriren wir nun das erste Integral der Gleichung (32) noch einmal und setzen den Werth von v_3 ein, so erhalten wir als Eintreibung der Pfahlspitze am Ende des vierten Zeitabschnittes oder nach der Zeit

$$t_4 = \frac{\mu}{\gamma}\,\tau_4$$

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{z}_4 = \mathfrak{z}_3 + \lambda\frac{\mu\nu\Phi}{(1+\nu)^2}\Big[&(1+\mu)\,\tau_4\,(\operatorname{tang}\tau_2-\tau_2) - \\ &-2\mu\Big(\Big(\frac{\tau_4}{2}\Big)^2 - \sin^2\frac{\tau_4}{2}\Big) - \mu\operatorname{tang}\tau_2\,(\tau_4-\sin\tau_4)\Big], \end{aligned}\right\} \quad (41.$$

und man hat in diesen Ausdruck für τ_4 entweder den aus Gl. (34) oder den aus Gl. (35) folgenden Werth einzuführen, je nachdem der vierte Zeitabschnitt mit $v_4 = 0$ oder mit $\mathfrak{N}_4 = 0$ endigt.

Fünfter Zeitabschnitt.

Wenn der vierte Zeitabschnitt mit $\mathfrak{N}_4 = 0$ endigt, ohne daß $v_4 = 0$ ist, so bewegt sich die Pfahlspitze nach dem Ende dieses Zeitabschnittes noch eine kurze Zeit t_5 fort, und zwar mit einer gleichförmig verzögerten Bewegung, deren Gleichungen sind:

$$\frac{P}{g}\frac{dv_5}{dt_5} = -(W-P)\,,\quad v_5 = v_4 - g\nu(\Phi+1)\,t_5\,,$$

$$z_5 = z_4 + v_4\,t_5 - {}^1/_2\,g\nu(\Phi+1)\,t_5^2\,,$$

und welche demnach mit den Werthen:

$$v_5 = 0,\ t_5 = \frac{v_4}{g\nu(\Phi+1)}\,,\ z_5 = z_4 + \frac{v_4^2}{2g\nu(\Phi+1)} \qquad (42.$$

ihr Ende erreichen muß.

Anwendungen.

Mit diesen letzten Ergebnissen hat unsere Aufgabe ihre vollständige Lösung gefunden, indem entweder z_4 oder z_5 die ganze Eintreibung des Pfahles durch einen Schlag der Ramme angibt, je nachdem die fortschreitende Bewegung des Pfahles mit dem vierten oder fünften Zeitabschnitt endet.

Es erübrigt uns demnach noch, von unserer Untersuchung und den entwickelten Formeln einige Anwendungen zu machen. Dazu und um die verwickelte Beziehung zwischen der Arbeit des Rammklotzes, der Größe des Widerstandes und der Eintreibung des Pfahles leichter durchschauen zu können, wollen wir jene Beziehungen für zwei Rammen berechnen, durch welche die Fallhöhen $H = 1{,}8$ und $= 3{,}6$ Meter erzielt werden können, und bei deren jeder 2 Rammblöcke von 300 und 600 Kilogr. Gewicht zur Anwendung kommen, so daß wir folgende drei Arbeitsgrößen erhalten:

$$\begin{aligned} QH &= 300 \times 1{,}8 = \ldots\ldots 540 \text{ Meter Klgr.},\\ &= 600 \times 1{,}8 = 300 \times 3{,}6 = 1080 \quad " \quad " \quad ,\\ &= 600 \times 3{,}6 = \ldots\ldots 2160 \quad " \quad " \quad . \end{aligned}$$

Daraus berechnet sich der größte Widerstand W_m, welcher noch mit dieser Arbeit bewältigt werden kann, nach der einfachen Gleichung (15):

$$L W_m^2 = 2\,QH\,.\,Ea^2 \qquad (43.$$

wenn die Länge L und der Querschnitt a^2 des Pfahles bestimmt sind. Diese Größen stehen aber auch in nothwendigem Zusammenhang mit der Tragfähigkeit des Pfahles; wir müssen also, ehe wir weiter rechnen, noch Beziehungen für die ebengenannten Größen aufstellen.

Für diese Beziehungen gehe ich von der Annahme aus,

1) daß die durch die Belastung des Pfahles erzeugte Stauung die sogenannte Elasticitätsgrenze nicht überschreiten soll, d. h. diejenige Größe der relativen Stauung, bei welcher eine auch nach Wegnahme der Belastung noch fortdauernde Einwirkung fühlbar zu werden anfängt, daß demnach die Beziehung:

$$W_m = \delta E a^2 \qquad (44.$$

besteht, in welcher δ ein jene Grenze bestimmender Bruch ist;

2) daß die Länge des Pfahles nur drei Viertel derjenigen Länge seyn soll, welche derselbe mit dem Querschnitt a^2 und dem Biegungsmoment B erhalten darf, damit er ganz freistehend unter der Belastung W_m nur eine einfache Biegung annehmen kann, also $^3/_4$ der Länge, welche sich aus der Beziehung $L^2 W_m = \pi^2 B$ ergibt, so daß man auch die Gleichung hat:

$$L^2 W_m = {}^9/_{16}\, \pi^2 B; \qquad (45.$$

3) daß der Querschnitt des Pfahles, wenn auch nicht genau ein Kreis oder ein Quadrat, doch eine diesen nahekommende Figur ist und daher

$$B = 0{,}08\, E a^4 \qquad (46.$$

genommen werden kann.[45] Die Gleichung (44) gibt dann den Werth von a^2 und damit und mit (46) folgt aus (45) der Werth von L, für welchen man mit hinreichender Genauigkeit $\pi^2 = 10$ und

$$L = \sqrt{\frac{0{,}45}{\delta^2} \cdot \frac{W_m}{E}} = a \sqrt{\frac{0{,}45}{\delta}} \qquad (47.$$

nehmen kann, und welcher zeigt, daß unter den obigen Annahmen die Länge L in einem constanten Verhältniß zu der mittleren Dicke a des Pfahles steht, übereinstimmend mit den von Woltmann angenommenen Normal-Pfählen (Prechtl's technologische Encyklopädie Bd. XI). Führt man nun die aus (44) und (47) folgenden Werthe von a^2 und L in die Gleichung (43) ein, so zieht man daraus

$$W_m = \sqrt[3]{{}^{80}/_9\, E\, Q^2 H^2}; \qquad (48.$$

zuletzt findet man noch für das Gewicht des Pfahles den Werth:

$$P = p\, L a^2 = \frac{p}{\delta^2 E} \sqrt{0{,}45\, \frac{W_m{}^3}{E}} = \frac{2pH}{\delta^2 E}\, Q, \qquad (49.$$

worin p das Gewicht der Volumen-Einheit des Pfahles bezeichnet, und das Verhältniß ν wird sofort:

$$\nu = \frac{Q}{P} = \frac{2pH}{\delta^2 E}. \qquad (50.$$

Wir wählen nun als besondere dem Meter und Kilogramm als Längen- und Gewichtseinheit entsprechende Werthe:

---

[45] Für ein Quadrat hat man bekanntlich $B = {}^1/_{12}\, E a^4$, für einen Kreis $B = {}^1/_4\, \pi r^4$; macht man aber $\pi r^2 = a^2$, so wird für letzteren, wenig abweichend von jenem, $B = \frac{1}{4\pi}\, a^4 = \frac{1}{12{,}56}\, a^4$.

$E = 900000000$, $\delta = {}^1/_{500} = 0{,}002$, $p = 800$

und erhalten damit die besonderen Beziehungen

$$W_m = 2000 \sqrt[3]{Q^2 H^2} \text{ Kilogr} \ , \ a^2 = \frac{W_m}{1800000} \text{ Q. Mtr.},$$

$$P = \frac{4H}{9} Q \quad \text{„} \ , \ L = 15a \text{ Mtr.}$$

$$\nu = \frac{9}{4H} \ ,$$

mit welchen sich aus unseren oben angenommenen Werthen für Q und H folgende Tabelle berechnet.

Q Kilogr.	H Meter.	QH Meterkilogr.	W_m Kilogr.	a^2 Quadrtmet.	L Meter.	P Kilogr.	ν
300	1,8	540	132620	0,0737	4,07	240	5/4
300	3,6	1080	210530	0,1171	5,13	480	5/8
600	1,8						5/4
600	3,6	2160	334200	0,1857	6,46	960	5/8

Für die weitere Berechnung wollen wir nun aber die Länge der Pfähle etwas vergrößern, da dieselben nach dem Einrammen immer um etwas abgenommen werden, und mit Belassung der eben berechneten Gewichte folgende Maaße zu Grunde legen:

a	$= 0{,}^m26$,	$= 0{,}^m33$,	$= 0{,}^m42$,
a^2	$= 0{,}\square^m0676$,	$= 0{,}\square^m1089$,	$= 0{,}\square^m1764$,
L	$= 4{,}^m40$,	$= 5{,}^m50$,	$= 6'^m80$,
P	$= 240$ Kgr. ,	$= 480$ Kgr. ,	$= 960$ Kgr. ,

ferner wollen wir durchaus

$$\mu = 0{,}4$$

setzen und für den Widerstand folgende Scala annehmen.

$W =$	$540^{\text{Kgr.}}$,	$= 60000^{\text{Kgr.}}$, $= 60000^{\text{Kgr}}$,
	$= 30000$,	$= 90000$, $= 120000$,
	$= 60000$,	$= 120000$, $= 180000$,
	$= 90000$,	$= 150000$, $= 240000$,
	$= 120000$,	$= 160000$, $= 300000$,
	$= 122740$,	$= 196970$, $= 319140$.
		$= 197270$,

Mit diesen Werthen berechnen sich die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Zahlen, aus deren Vergleichung man leicht entnehmen wird, wie wenig die bisher angenommene Proportionalität der Arbeit des Rammklotzes und der Eintreibung des Pfahles bei gleichem Widerstande des Erdreiches oder dieses Widerstandes bei gleichem Eindringen des Pfahles mit den wirklich stattfindenden Verhältnissen übereinstimmt; man wird sich namentlich durch Vergleichung der in der 2ten und 3ten horizontalen Abtheilung enthaltenen Ergebnisse, welche sich auf einen und denselben Pfahl beziehen, überzeugen, daß es für die Eintreibung desselben nicht allein auf die Arbeit des Rammklotzes ankommt, sondern wesentlich auf das Gewicht des letzteren und daß *der schwerere Rammklotz bei kleinerer Fallhöhe eine wesentlich größere Wirkung ausübt, als der kleinere Rammklotz bei größerer Fallhöhe, wenn auch die Arbeiten beider gleich sind.*

Construirt man endlich die Ergebnisse der directen Rechnung nach den Gleichungen (23), (30), (41) und (42), indem man die Werthe von W als Abscissen und die von z_4 oder $z_5 = Z$ in einem vergrößerten Maaßstabe als Ordinaten nimmt (wie es in Bezug auf unsere Tabelle in Fig. 12, worin die verticalen Ordinaten die 10fache Eintreibung des Pfahles für einen Schlag darstellen, geschehen ist) so hat man nicht nur ein anschauliches Bild von dem Gesetze, welches zwischen dem Widerstande und der Eintreibung der Pfahlspitze bei einerlei Arbeit eines Rammklotzes von gegebenem Gewichte stattfindet, sondern auch ein einfaches und für die Anwendung genaues Mittel zur Lösung der umgekehrten Aufgabe: *Aus der beobachteten Eintreibung die Größe des Widerstandes zu finden.*

In Betreff jenes Gesetzes zeigt unsere Figur eine unverkennbare Aehnlichkeit je der beiden Curven, für welche das Verhältniß ν denselben Werth hat, und die Durchschnitte der 4 Curven mit der ersten Parallelen zur W-Achse geben für eine Eintreibung $= 10^{mm}$ durch 10 Schläge die Widerstände $W = 88500$, $= 137400 = 150000$ und $= 228300$ Kgr. Will man dagegen die Größe des Widerstandes für eine Eintreibung $= 10^{mm}$ durch 25 Schläge wissen, so wird man zur W-Achse eine Parallele in der Entfernung $= 4^{mm}$ ziehen, weil dann 10 Schläge nur eine Eintreibung von 4^{mm} bewirken können, und die Abstände der Schnittpunkte dieser Parallelen mit den Curven von der z-Achse werden in dem entsprechenden Maaßstabe die zugehörigen W angeben.

Gewicht	Fallhöhe	Länge	Querschnitt	Gewicht	Gewichtsverhältn. zu Q	Compression durch Q	Größe	Verhältniß	Winkel		Eintreibung der Pfahlspitze im 2ten	3ten	4ten	5ten	Ganze Eintreibung des Pfahles durch 1 Schlag	eine Hitze von 25 Schlägen
des Rammklotzes		des Pfahles.					des Widerstandes				Zeitabschnitt					
Q Kilogr	H Meter.	L Meter	a^2 Qdrtmet	P Kilogr	ν	λ Millimet.	W Kilogr	Φ	τ_2		δ_2 Millim	$\delta_3-\delta_2$ Millim	$\delta_4-\delta_2$ Millim.	$\delta_5-\delta_4$ Millim	3 Millim.	25 3 Millim.
300	1,8	4,40	0,0676	240	5/4	0,021697	540	0	90°	00',0	1,8690	2,0570	0,0000	871,08	875,0	
							30000	98,2	80	35,9	1,2513	1,7189	0,5053	6,9000	10,3785	259,46
							60000	198,2	69	7,8	0,7026	0,9555	0,6697	0,6786	3,0064	75,16
							90000	298,2	54	23,0	0,1888	0,3391	0,3734	0,0	0,9013	22,53
							120000	398,2	17	55,3	0,0004	0,0031	0,0035	0,0	0,0070	0,18
							122740	407,35	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
300	3,6	5,50	0,1089	480	5/8	0,016835	60000	197,4	76	3,1	1,0340	1,4033	0,4719	3,1368	6,0460	151,15
							90000	297,4	68	10,25	0,6890	0,9230	0,5239	0,9648	3,1007	77,52
							120000	397,4	59	1,6	0,3842	0,5194	0,4614	0,1814	1,5464	38,66
							150000	497,4	47	25,0	0,1590	0,2138	0,2704	0,0	0,6432	16,08
							180000	597,4	29	35,1	0,0236	0,0316	0,0389	0,0	0,0941	2,35
							196970	653,97	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
600	1,8				5/4	0,033670	60000	98,2	78	8,7	1,3876	1,8980	0,7255	3,7103	7,7214	192,94
							90000	148,2	71	16,6	0,9637	1,3105	0,8356	1,1422	4,2520	106,30
							120000	198,2	63	3,9	0,5816	0,7880	0,7165	0,2016	2,3177	57,94
							150000	248,2	52	8,5	0,2625	0,3538	0,3855	0,0	1,0018	25,04
							180000	298,2	34	0,5	0,0146	0,0598	0,0614	0,0	0,1658	4,15
							197270	326,98	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
600	3,6	6,50	0,1784	960	5/8	0,025701	60000	97,4	81	38,7	1,6621	2,2795	0,4271	10,0157	14,3844	359,61
							120000	197,4	72	29,95	1,0652	1,4513	0,6326	2,3073	4,4564	136,41
							180000	297,4	61	57,0	0,5755	0,7793	0,6094	0,4086	2,3728	59,32
							240000	397,4	48	16,6	0,2112	0,2843	0,3161	0,0005	0,8121	20,30
							300000	497,4	24	52,9	0,0150	0,0195	0,0145	0,0	0,0490	1,23
							319140	529,30	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 0

XXXIX.

Waſſerrad mit ſchrägen Schaufeln, von A. Delneſt in Mons (Belgien).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1864, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Herr Delneſt, welcher als Maſchinenconſtructeur in Belgien ſehr vortheilhaft bekannt iſt, daſelbſt verſchiedene Maſchinen ausgeführt und viele Brauereien und Mühlen eingerichtet hat, iſt der Erfinder eines unterſchlächtigen Waſſerrades mit helikoidiſchen Schaufeln.

Dieſe Bezeichnung iſt, wie wir ſogleich bemerken wollen, nicht ganz richtig, denn die Schaufeln dieſes Rades ſind keine Schraubenflächen, ſondern ſcheinen bloß ſolche zu ſeyn. Jede ſolche Schaufel iſt in der That, wie man aus Fig. 8 und 9 erkennen kann, aus zwei ebenen Schaufelhälften zuſammengeſetzt, welche gegen einander geneigt ſind, ſo daß ſie ungefähr denſelben Winkel mit einander einſchließen, den zwei Schraubenflächen bilden würden.

Die Anwendung dieſer neuen Schaufelform an verſchiedenen in Belgien ausgeführten Waſſerrädern lieferte dem Erfinder den Beweis, daß dieſes Syſtem folgende Vorzüge hat:

1) Größere Regelmäßigkeit und Ruhe des Ganges. Bei den gewöhnlichen Waſſerrädern verurſacht der Waſſerſtrahl, welcher bei jeder Schaufeleintauchung auf einmal mit der ganzen Schaufelfläche in Berührung kommt, Stöße, die raſch auf einander folgen, die man leicht mit dem Gehör wahrnimmt und welche nicht ohne nachtheiligen Einfluß auf den Nutzeffect, den ruhigen Gang und die Dauerhaftigkeit des Waſſerrades ſind. Dieſer Uebelſtand verſchwindet nach der Angabe des Erfinders durch die geneigte Stellung der Schaufeln, da der Waſſerſtrahl nur nach und nach die ganze Schaufel trifft, von letzterer ſchief ſtatt gerade geſchnitten wird, und die Wirkung auf die Enden einer Schaufel nicht aufhört, bevor nicht wieder die Mitte der nächſten Schaufel in Thätigkeit iſt.

2) Vermeidung der Luftöffnungen. Bei den gewöhnlichen Kropfrädern iſt man genöthigt im Mantel des Rades Oeffnungen anzubringen, deren Zweck iſt, die Luft austreten zu laſſen, welche ſonſt beim Eintritte des Waſſers keinen Ausweg hätte und das richtige Füllen der Schaufeln verhindern würde. Mit der Luft entweicht natürlich auch

Wasser, wodurch beständig Verlust entsteht. Bei dem neuen Systeme sind die Luftöffnungen unnöthig, denn wenn das Wasser in den Winkel, welcher von den beiden Schaufelhälften gebildet wird, eintritt, so findet die Luft keinen Widerstand, und kann rechts und links zwischen je zwei Schaufeln in die Höhe steigen und seitwärts entweichen.

Da das Wasser so sehr leicht und ruhig zwischen die Schaufeln eingeführt wird, so kann der Zwischenraum, welcher durch je zwei auf einander folgende Schaufeln gebildet wird, fast vollständig mit Wasser gefüllt werden, was bei den gewöhnlichen Rädern nicht möglich ist. Deßhalb können Wasserräder mit helikoidischen Schaufeln in gewissen Fällen und für gleiche Wassermengen eine geringere Breite haben als die gewöhnlichen Räder, wodurch solche leichter werden, und wobei weniger Wasserverlust zwischen dem Kropf und den Schaufeln stattfindet.

3) Leichteres Austauchen der Schaufeln aus dem Hinterwasser. Durch den vorspringenden Winkel, welchen die Schaufelhälften auf ihrer Rückseite bilden, ist bei dem System von Delnest der Austritt aus dem Wasser nothwendig erleichtert, denn dieser vorspringende Winkel durchschneidet nicht bloß das Hinterwasser mit geringer Reibung, sondern hat auch noch den Vortheil, das Wasser mehr nach seitwärts auszubreiten, was bei den gewöhnlichen Rädern nicht der Fall ist, und wodurch der Hinterwasserspiegel mehr oder weniger erniedrigt wird.

4) Die Unmöglichkeit, das Hinterwasser mit in die Höhe zu nehmen. Die Schaufeln bilden bei ihrem Austritte aus dem Wasser zwei nach außen zu geneigte Ebenen, welche die Wirkung haben, daß das Ablaufen des Wassers erleichtert wird. Anderseits können die Schaufeln das Wasser nicht heben, da die Luft von der Seite aus zwischen dieselben gelangen kann, und, sobald die Spitze der Schaufel sich über den Unterwasserspiegel erhoben hat, der Luft auch in der Mitte der Zutritt gestattet ist.

In einem Falle jedoch bietet die Einführung der Luft mehr Schwierigkeit dar, nämlich dann, wenn das Rad bis zum Radkranze im Hinterwasser gehen muß. In diesem Falle bringt der Erfinder im Inneren der Trommel oder des Radmantels zwei Oeffnungen für den Eintritt der Luft an, die durch Lederklappen verdeckt sind, welche sich nach außen öffnen und sich folglich beim Eintritte des Wassers verschließen. Da außerdem der Winkel, welcher durch die zwei Schaufelhälften gebildet wird, derjenige Theil der Schaufel ist, welcher zuerst aus dem Hinterwasser austritt, so kann auch sogleich die Luft in den Schaufelraum eintreten.

Jeder dieser vier erwähnten Vorzüge trägt seinerseits zur Vermehrung des Nutzeffectes des neuen Wasserrades bei.

Der zuerst angeführte Vorzug, nämlich das Vermeiden des Stoßes beim Eintreten des Wassers vermindert den Kraftverlust, welcher bei vorkommenden Stößen stattfindet und erhöht also den Nutzeffect des Rades.

Der zweite Punkt, nämlich die Beseitigung der Luftöffnungen, vermeidet den Wasserverlust, welcher durch diese Oeffnungen während der Wassereinströmung in die Schaufeln stattfindet, und führt also eine Erhöhung des Nutzeffectes herbei.

Der dritte Punkt, die Verringerung der Reibung beim Durchgehen der Schaufeln durch das Hinterwasser gibt ebenfalls einen Zuwachs zum Nutzeffecte.

Der vierte Punkt endlich, nämlich die fast vollständige Vermeidung einer nutzlosen Arbeit durch in die Höhe Werfen des Hinterwassers verursacht ebenfalls einen wirklichen Gewinn an lebendiger Kraft.

Wie schon oben erwähnt wurde, haben mehrfache Anwendungen dieses Systemes bewiesen, daß die Vortheile, welche wir aufgeführt haben, wirklich vorhanden sind, und daß dieselben bei gewöhnlichen schon bestehenden Rädern ohne andere Kosten zu erzielen sind, als diejenigen, welche das Auswechseln der Schaufelbreter verursacht. Abgesehen von der größeren Festigkeit, welche die helikoidische Stellung der Schaufeln der Radtrommel gibt, hat die verbesserte Wasserzuführung zum Rade den Erfolg, daß das Rad weniger angestrengt wird, woraus eine längere Dauer desselben, sowie eine Verminderung der Unterhaltungskosten hervorgeht.

XL.

Taylor's Universalgelenk.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Trotz der fast allgemeinen Verbreitung des Hook'schen Schlüssels oder Universalgelenks, sind dessen mannichfaltige Nachtheile nicht in Abrede zu stellen und hinreichend bekannt. Es ist dieß auch der Grund, aus welchem der Verein für Gewerbefleiß in Preußen die Construction eines fehlerfreien Ersatzmittels zum Gegenstande einer seiner Preisaufgaben gemacht hat. Wenn auch der hier zu beschreibende Schlüssel nicht allen in jener Aufgabe gestellten Anforderungen entspricht, so hat er

doch nicht unwesentliche Vorzüge vor dem Hook'schen und dürfte deßhalb der Beachtung, besonders der landwirthschaftlichen Maschinenfabrikanten empfohlen zu werden verdienen.

Das von Taylor in Horicon, Wisc., Amerika, erfundene Gelenk besteht aus der cylindrischen Hülle B, Fig. 15, welche im Innern mit zahnartigen Vertiefungen versehen ist, die durch die ganze Länge des Cylinders hindurch mit der Achse derselben parallel laufen. In diesem hohlen Cylinder steckt die Nuß A, C, Fig. 16, welche mit correspondirenden Zähnen versehen ist. Die Berührungsflächen dieser Zähne jedoch sind Kugelflächen, so daß die zu der Nuß gehörige Welle den Mantel eines Kegels beschreiben kann, dessen Längsschnitt durch die Spitze eine Winkelöffnung von 90° zeigt. Man könnte diesen Schlüssel noch erheblich vereinfachen, wenn man die Hülse B, Fig. 17, von einfach elliptischem Querschnitt macht und der Nuß, Fig. 18, die Form eines entsprechenden Ellipsoides gibt. Pintus. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 24.)

XLI.

C. Burleigh's Frictions-Kuppelung.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Als eine einfache und geräuschlos arbeitende lösbare Kuppelung wird die von C. Burleigh in Fitchburg (Massach., Amerika) erfundene gerühmt, von der wir in Fig. 19 eine Abbildung nach dem Scientific American geben. Die Losscheibe A auf der Welle B ist auf der innern Seite schwach zulaufend ausgebohrt und diese Ausbohrung dient zur Aufnahme des geschlitzten Rades C. An der Nabe D des letzteren sitzen zwei kurze Backen E, deren einer abgebrochen gezeichnet ist; zwischen diesen liegt der eckige Bolzen F, der mit seinem abgerundeten Ende gegen den gekrümmten, um H drehbaren Hebel G trifft. Der andere Arm dieses Hebels trifft gegen den geschlitzten Theil des Rades C; der Bolzen F endlich ist mit dem Muffe I fest verbunden, der auf der Welle verschiebbar ist. Wird also durch das Eingreifen der Rückgabel in den Hals J des Muffes I der letztere auf der Welle vorgeschoben, so drückt der Bolzen F gegen den Hebel G und dessen zweiter Arm bei K gegen das geschlitzte Frictionsrad C; dadurch wird das letztere fest an die innere Seite

des Hauptrades gedrückt und die Umdrehung der Welle B bewirkt. Das Rad C ist durch zwei starke Stellschrauben L mit der Welle verbunden. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 17.)

XLII.

Beschreibung einer aus der Maschinenfabrik von C. Spatzier in Berlin hervorgegangenen Locomobile; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Nachdem man auch in Deutschland mehr und mehr damit begonnen hat, für die Landwirthschaft und die ländlichen Gewerbe die Locomobilen zur Anwendung zu bringen, sieht man denn auch, daß mehr Firmen von Maschinenfabriken als je diesen Zweig des Maschinenbaues zu cultiviren beginnen. Unter mehreren anderen Firmen ist es auch die altrenommirte Fabrik von C. Spatzier in Berlin, welche neuerlich diesem Gegenstande ihre speciellere Aufmerksamkeit zugewendet und dadurch, wie wir glauben, den Locomobilenbau in mannichfacher Weise bereichert hat, indem die von ihr construirten Maschinen sich sowohl durch Einfachheit und Leichtigkeit, als auch dadurch auszeichnen, daß der Kessel ohne große Mühe gründlich gereinigt und die Feuerung in leichter Weise betrieben werden kann.

Figur 1 gibt einen Längendurchschnitt einer eincylindrigen achtpferdigen Locomobile aus der genannten Fabrik. Darnach ist zunächst die Feuerbüchse A cylindrisch, wodurch der Aschekasten B von selbst sich bildet und der Rost a durch die Feuerthür C sehr leicht zugänglich gemacht ist. Letzteres findet bekanntlich bei viereckiger Feuerbüchse nicht statt; es kann bei solcher der Rost nur gründlich gereinigt werden, wenn das Feuer ganz von demselben entfernt wird, wogegen bei der vorliegenden Maschine die Feuerung ganz wie die jeder stationären Maschine behandelt werden kann.

Auch der Theil A′ des Kessels, welcher die Feuerbüchse umgibt, ist cylindrisch und schließt sich diesem ein engerer Cylinder D an, durch welchen 26 Feuerröhren nach der Rauchkammer E gehen. An das Ende des Kesseltheils A′ ist ein aus Winkeleisen gebildeter Ring k genietet, und mit diesem wird die Stirnplatte A″, welche mit der Feuerbüchse in

feſter Verbindung ſteht, verſchraubt. Die Enden der Feuerröhren ſind in dem Boden D' des Keſſeltheils D mittelſt Stahlringen befeſtigt, und da ſowohl dieſe Verbindung als auch die der Stirnplatte A'' ohne große Schwierigkeit gelöst werden kann, ſo läßt ſich die Feuerbüchſe ſammt Röhren — behufs einer gründlichen Keſſelreinigung — aus der Maſchine entfernen.

Der Vorwärmer gehört zu den offenen, und iſt durch einen Mantel V gebildet, der um den unteren Theil F des Schornſteins angebracht iſt, von welchem zugleich das Speiſewaſſer die nöthige Wärme empfängt. Die Füllung des Vorwärmers geſchieht durch die Nothpumpe, welche dadurch zugleich fortwährend in Ordnung erhalten werden muß.

Zur Befeſtigung der Maſchinentheile dient weder eine Fundamentplatte, noch gußeiſerne Stücke, ſondern drei ſchmiedeeiſerne Bügelpaare G'G,' G,''G'' und G,'''G,''' welche ohne Anwendung von Kitt, der bekanntlich immer ein Roſten der betreffenden Stellen bedingt, an den Keſſel genietet ſind und außerdem verſtemmt werden können.

Der auf dem Bügelpaare G,'G' aufgeſchraubte Cylinder N beſteht mit dem Pumpenſtiefel O aus einem Gußſtück, und dem jenſeits gelegenen Schieberkaſten ſchließt ſich das dem Wärter zugängliche Sicherheitsventil und das Dampfventil an; T zeigt das Handrädchen zur Dirigirung des letzteren. Die Kolbenſtange q und die Pumpenſtange r werden durch ein einziges Gußſtück, das mit entſprechenden Lagern q' und r' verſehen iſt, geführt, und durch ein zweites Gußſtück P feſt verbunden. Letzteres wird von der gegabelten Lenkſtange R ergriffen, ſo daß der Cylinderkolben und Pumpenkolben gleiche Bewegung erhalten. Die Betriebswelle S der Maſchine ruht in Lagern, welche auf dem Bügelpaare G,'''G''' aufgeſchraubt ſind und trägt zwei Schwungräder W. Außer der Lenkſtange ſind mit derſelben zwei Excentrics verbunden, die gegeneinander in einfacher Weiſe verſtellt werden können, um eine veränderliche Expanſion zu erzeugen. Auch der Regulator U wird von der Betriebswelle bewegt, einerſeits nämlich durch eine Schnurſcheibe, andererſeits durch ein coniſches Räderpaar. Derſelbe liegt ſeitlich zur Mittelebene der Maſchine.

Der von der Maſchine abgehende Dampf wird durch ein außerhalb derſelben liegendes Kupferrohr nach dem Schornſtein geleitet, und bildet hierbei b das Blaſerohr.

Nach demſelben Syſtem baut die Spatzier'ſche Fabrik auch zweicylindrige Maſchinen, und ſtellen ſich die Preiſe ihrer Locomobilen bedeutend billiger als derjenigen nach den bisher üblichen Conſtructionen.

XLIII.

Dampfventil zum Ersatz der Drosselklappe bei Dampfmaschinen; von S. Bury und J. Price in Manchester.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1864, S. 281.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 4. August 1863) wird eine Dampfkammer durch eine horizontale Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt. Diese Scheidewand hat zwei Oeffnungen, deren Durchgangsquerschnitt von zwei Scheiben- oder Kegelventilen regulirt wird, von denen das eine unterhalb und das andere oberhalb der Scheidewand liegt Beide Ventile sind durch Stangen mit einem gleicharmigen Hebel verbunden, an dessen einem Ende die Regulatorstange angreift. Der Dampf strömt durch die untere Abtheilung zu und tritt je nach dem Stande des Regulators in größerer oder geringerer Menge in die obere Abtheilung und von da in den Cylinder über.

In Fig. 7, welche einen Längendurchschnitt dieser Vorrichtung darstellt, bezeichnet a die Dampfkammer, welche durch die Scheidewand d in die obere und untere Abtheilung b und c getheilt wird. Von den beiden Ventilen e, e die im geschlossenen Zustande einen dampfdichten Schluß herstellen, liegt das eine in der unteren Abtheilung c und das andere in der oberen Abtheilung b. In der Zeichnung sind dieselben als flach aufgeschliffen dargestellt, doch kann man sich hierzu auch conischer oder noch anders geformter Ventile bedienen. Vermittelst der Stangen f und f', welche durch Stopfbüchsen im Deckel der Dampfkammer geführt sind, werden die Ventile e, e mit dem gleicharmigen Hebel g verbunden; die Verlängerung der Stange f bildet zugleich den Anschluß für die Regulatorstange. Die Richtung des Dampfstroms ist durch Pfeile angedeutet.

XLIV.

Sedgebeer's eiserne Mahlmühle.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 13 und 14 zeigen eine besonders durch die originelle Art des Hiebes bemerkenswerthe Mahlmühle amerikanischen Ursprungs. G, G ist ein Bockgestell, welches die bei F verstellbare horizontale Mühlwelle F, H trägt, die durch die Riemscheibe D ihre Bewegung empfängt.

Die Mahlscheiben C′ sind in dem Gehäuse C eingeschlossen; das Mahlgut gelangt aus dem Trichter A ohne weitere Schüttelvorrichtung durch den Canal B zwischen die Scheiben; das Mehl verläßt den Apparat bei E.

Der Hieb der letzteren ist interessant und jedenfalls neu; ob er sich praktisch bewährt, ist eine zweite Frage. Die doppelten Schärfen nach beiden Seiten hin können nur dann von Nutzen seyn, wenn die Mühle abwechselnd von rechts nach links und von links nach rechts mahlt.

Der Erfinder ist J. Sedgebeer in Painesville, Ohio, Amerika. Pintus. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 23.)

XLV.

Die Schrämmaschine von William Firth und Samuel Firth in Burley bei Leeds.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Erfinder dieser Schrämmaschine[46] (patentirt in England am 30. Juli 1863) haben dieselbe so eingerichtet, daß die Bewegungsvorrichtung der Schräm- oder Keilhaue leicht den verschiedenen Fallrichtungen der Schichten angepaßt werden kann. Das Wagengestell wird so an den

---

46 Man s. über die Gewinnung der Steinkohle mittelst Maschinen den Bericht von W. Firth im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 413; ferner die Beschreibung der Schrämmaschine von Frith und Donnisthorpe in Bd. CLXXI S. 401. A. d. Red.

Ortstoß angeschoben, daß die Seite desselben, an welcher die Keilhaue sich befindet, parallel zum Ortstoß zu liegen kommt, und ein Arm zur Aufnahme der Drehungsachse für die Keilhaue so an dasselbe angeschraubt, daß die Keilhaue unter dem erforderlichen Winkel und in der erforderlichen Lage die betreffende Kohlenschicht angreift. Die Verstellbarkeit dieses Armes ermöglicht, daß die Keilhaue unter allen Umständen, unabhängig von der Fallrichtung der Schichten und der Bahn, auf welcher der Wagen zugeführt wird, die Arbeitsfläche rechtwinkelig angreift. Auch kann man bei fallenden und steigenden Strecken dem einen Räderpaar größere Durchmesser geben, als dem anderen, bei fallenden Strecken also dem Räderpaar, welches der Keilhaue zunächst liegt, bei steigendem dem von der Keilhaue entfernter liegenden Räderpaar. In diesem Falle muß das eine Räderpaar lose auf seiner Achse stecken und leicht von derselben abgeschoben werden können. Der Verschiedenheit der Fallrichtungen wegen müssen mehrere Räderpaare von verschiedenen Durchmessern zur Auswechslung vorhanden seyn.

Eine weitere Verbesserung besteht darin, daß mit dem Luftcylinder ein Luftreservoir verbunden wird, welches einen regelmäßigen Zufluß der comprimirten Luft sichert. Man hat nämlich gefunden, daß bei dem jetzigen System der Luftzutritt nicht regelmäßig und zeitweilig nicht ausreichend erfolgt, und glaubt durch die Anbringung eines solchen Luftreservoirs mit entsprechender Ventilanordnung diesen Uebelstand beseitigen zu können. Dieses Luftreservoir kann entweder in unmittelbarer Verbindung mit dem Schieberkasten stehen oder in einer geringen Entfernung von demselben sich befinden. Sein Inhalt beträgt das Drei- bis Vierfache des Cylinderinhalts.

Fig. 5 zeigt den Grundriß eines entsprechenden Wagengestelles mit einem oscillirenden Cylinder, der vor dem festen Cylinder deßhalb den Vorzug verdient, weil dadurch die Länge der Maschine erheblich abgekürzt wird. Bei Herstellung horizontaler Schlitze bewegt sich der Cylinder um eine verticale Achse, bei Herstellung verticaler Schlitze um eine horizontale. Die Kolbenstange ist direct mit dem Hebel verbunden, an welchem die Büchse für den Helm der Keilhaue sitzt. Die Drehachse des Hebels kann nach Bedürfniß an die eine oder andere Seite des Wagens verlegt werden.

Bei Anwendung eines festen Cylinders schließt sich die Kolbenstange, wie Fig. 6 zeigt, an ein Gelenkstück, das an beiden Enden mit je einer Kurbel verbunden ist. Die eine Kurbel treibt die Keilhaue und die andere ist mit einem entsprechenden Gegengewicht belastet. (London

Journal of arts, Mai 1864, S. 267; polytechnisches Centralblatt, 1864 S. 835.)

XLVI.

Die Schrämmaschine von J. Grafton Jones in London und Rob. Ridley in Leeds.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das ausübende Werkzeug dieser Maschine (patentirt in England am 8. Juni 1863) besteht in einer Keilhaue, die entweder eine schwingende oder eine gleitende Bewegung hat. Die Mechanismen zur Bewegung der Keilhaue sind auf einem vierrädrigen Wagen aufgestellt. Zum Betriebe dient comprimirte Luft in einem nach dem Trunksysteme angeordneten Cylinder.

Die Anordnung der schwingenden Keilhaue ist in Fig. 2 im Grundriß dargestellt und Fig. 3 zeigt den verticalen Längendurchschnitt der zugehörigen Betriebsmaschine. a bezeichnet das Wagengestell, b die auf Schienen laufenden Räder desselben. Die Hinterachse wird durch Vermittelung einer stehenden Welle c′ und zweier conischer Räder von einem Handrad c getrieben und pflanzt dann die Bewegung durch die conischen Räder c^3, c^4, c^5, c^6 und die liegende Welle c^2 auf die Vorderachse fort. Die Bewegung des Wagens durch diese Mittel erfolgt allmählich in dem Maaße, in welchem die Arbeit fortschreitet. Von der Kurbelstange h, die innerhalb der hohlen Kolbenstange f im Cylinder e liegt, werden die beiden verticalen Wellen d, d getrieben, die durch Gelenkarme i mit der Kurbelstange h verbunden sind. An jeder Welle d befindet sich außerdem ein Arm j zum Betriebe der Steuerung; derselbe schließt sich zu diesem Zwecke an einen Rahmen k, der zwischen festen Führungen k′ gleitet. Die Schieberstange l des Schiebers m schließt sich gelenkig an einen Winkelhebel m′, an dessen zweitem Arm eine stellbare Büchse m^2 mit einer gekrümmten Knagge m^3 befestigt ist. Gegen diese Knagge m^3 trifft eine im Rahmen k gelagerte Rolle k^4 bei der Bewegung, welche der Rahmen k von dem Arm j aus empfängt. Die Zeichnung stellt die Keilhaue p in ihrer hintersten Stellung dar, den Kolben f also im Begriff, frische comprimirte Luft an seiner massiven Fläche aufzunehmen. Wenn die Keilhaue ihre Wirkung ausgeübt hat, so wird der Schieber

durch den Handhebel n zurückgezogen, der durch den Arm n', die Verbindungsstange n^2 und noch einen zweiten Arm auf die Achse des Winkelhebels m' wirkt. Der Helm der Keilhaue p ist in einer der Büchsen d', mit denen die beiden Wellen d, d versehen sind, befestigt und die Lage der Büchsen auf dem vierkantigen Ende der Welle d wird durch zwei gegabelte Arme q^2 regulirt, welche an der durch den Hebel q drehbaren Welle q' sitzen. Die Gabeln umfassen einen Theil des Umfangs der Büchsen und greifen in Nuthen an denselben ein. Der Hebel q wird dadurch in seiner Lage fest gehalten, daß ein Stift durch denselben gesteckt und in eine der Bohrungen an der festen Platte r eingeschlagen wird.

Fig. 4 zeigt die Anordnung einer ähnlich construirten Schrämmaschine mit gleitender Keilhaue im Grundriß und theilweise im Horizontaldurchschnitt. Hier bewegt die Kurbelstange des Trunkkolbens s einen Arm an der stehenden Welle t, die durch einen zweiten Arm u und das Gelenkstück v die Bewegung auf die gleitende Keilhaue w fortpflanzt. In der Zeichnung ist angenommen, daß die Keilhaue nahe über der Schienenfläche ihre Arbeit verrichtet, doch kann man selbstverständlich dieselbe auch in den oberen Theil des Gestelles legen. (London Journal of arts, Mai 1864, S. 268; polytechnisches Centralblatt, 1864 S. 833.)

XLVII.

Maschine zum Schmieden und Formen von Metallgegenständen durch hydraulischen Druck; von Henry Bessemer, Ingenieur in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1864, S. 270.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Seit einiger Zeit beschäftigt man sich viel mit den geeigneten Mitteln, um das Schmieden mittelst des Schlages der Dampfhämmer durch das Schmieden mittelst des mächtigen Druckes der hydraulischen Pressen zu ersetzen[47]; nun hat auch Hr. Bessemer, der Erfinder der nach

---

[47] Man s. Haswell's hydraulische Presse zum Schnellschmieden, im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 413.

seinem Namen benannten Stahlfabrication, eine hydraulische Schmiedmaschine construirt.

Diese Erfindung besteht darin, den Kolben einer hydraulischen Presse von eigenthümlicher Construction ununterbrochen hin und her zu bewegen, und ihm am Ende eines jeden Hubes die lebendige Kraft mitzutheilen, welche während einer Umdrehung durch ein sehr mächtiges Schwungrad angesammelt wurde.

Dieser Apparat ist in seiner einfachsten Form durch den verticalen Querschnitt Fig. 10 und zum Theil im Grundriß in Fig. 11 dargestellt.

Man sieht, daß die Maschine aus einem starken, verticalen gußeisernen Cylinder A besteht, der unten geschlossen ist, um einen Preßcylinder zu bilden. Der Rahmen oder das Gestell A', welches aus einem Stücke mit dem Cylinder gegossen ist, trägt oben eine stählerne Platte a, die als Ambos dient. In dem Cylinder bewegt sich ein Kolben d, welcher auf gewöhnliche Weise durch einen Lederstulp nach der Art von Bramah gedichtet und oben mit dem Hammer b ausgerüstet ist.

Eine Dampfmaschine oder irgend ein anderer Motor treibt die Kurbelachse B, die mit einem sehr schweren Schwungrade V versehen ist.

Der Pumpenkörper P, welcher mit dem Sockel oder der Grundplatte P' aus einem Stücke gegossen ist, enthält keine Ventile und besteht einfach aus einem cylindrischen Hohlraume, welcher direct mit dem Inneren des Preßcylinders A, und zwar unter dem Kolben d durch die Röhre T in Verbindung steht.

Ist diese Röhre, der Pumpencylinder und der untere Theil des Preßcylinders mit Wasser gefüllt, und dreht sich die Schwungradachse, so verursacht der Pumpenkolben, wenn er sich zurückzieht, daß der Kolben der Presse niedersinkt. Letzterer steigt dagegen wieder, wenn der Pumpenkolben in den Pumpenkörper eindringt und so das Wasser aus demselben verdrängt. Die Größe des Preßkolben-Hubes hängt demnach von dem Verhältniß des Preßkolben-Querschnittes zum Pumpenkolben-Querschnitte und dem Hube des letzteren ab.

Es ist klar, daß der Hammer auf das zu schmiedende Stück nur während eines Theiles seines Hubes wirkt, so daß z. B., wenn man eine Zusammendrückung von 12 Millimetern hervorbringen will, der Preßkolben einen Hub von 50 Millimetern hat, um das zu schmiedende Stück drehen und vorwärts schieben zu können, ehe der nächste Schlag oder vielmehr Druck erfolgt.

Die die Presse bewegende Pumpe hat deßhalb während drei Viertheilen ihres Hubes bloß das Gewicht des Preßkolbens mit dem auf ihm ruhenden Eisenstücke zu tragen, während die Zusammendrückung

nur beim letzten Viertel des Hubes stattfindet. Beim Rückgang des Pumpenkolbens ist kein Widerstand zu überwältigen, es folgt also daraus, daß nur ein Achtel der Zeit, welche die Presse zu einem ganzen Hube braucht, zur Zusammendrückung oder zum Schmieden verwendet und die vom Motor entwickelte Kraft während sieben Achteln des Hubes vom Schwungrade angesammelt wird, um sie, während der Druck vor sich geht, abzugeben.

Die geradlinige Bewegung, welche dem Pumpenkolben p durch die Kurbelwelle B ertheilt wird, ist durch Gleitstücke gesichert, die auf den Kopf der Kolbenstange aufgesteckt sind und in den auf das Gestell P' aufgeschraubten horizontalen Führungsbahnen d gehen.

Die Höhe, auf welche der Preßkolben gehoben werden und folglich die Zeitdauer, während welcher er auf das zu schmiedende Stück wirken soll, kann sehr leicht durch Hahnen oder Ventile regulirt werden. Zu diesem Zwecke ist in der Nähe bei der Maschine ein hoch gelegenes Reservoir angebracht, oder der Motor ist mit einer besonderen Druckpumpe versehen, welche das Speisewasser unter den Kolben d mit einem Drucke zu bringen vermag, der mindestens groß genug ist, um dem Gewichte des Preßkolbens das Gleichgewicht zu halten.

Mittelst Hahnen oder Ventilen ist der Arbeiter in den Stand gesetzt, Wasser in den Preßcylinder einzuführen, oder solches aus demselben auszulassen, um die Höhe, auf welche sich der Hammer heben soll, nach der Dicke der zu schmiedenden Arbeitsstücke zu richten.

Um uns von dem Gesagten eine deutlichere Vorstellung zu machen, nehmen wir an, das Reservoir stünde durch die Röhre n mit dem Cylinder A der Presse in Verbindung. Diese Röhre ist mit einem Hahn n' versehen, so daß, wenn man den Hahnenschlüssel l dreht, das Wasser in den Cylinder eintritt, den Kolben hebt, und so den Zwischenraum zwischen Hammer b und Ambos a vermindert.

Läßt man dagegen Wasser durch die Röhre m auslaufen, welche ebenfalls mit dem Cylinder A Fig. 10 in Verbindung steht, und die mit dem Hahn m' versehen ist, der durch den Schlüssel l' gedreht wird, so vergrößert sich die Entfernung des Hammers und Amboses. Es ist also ersichtlich, daß es hinreicht, einen der Hahnen n', m' zu öffnen oder zu schließen, um die Hubhöhe des Hammers beliebig abändern zu können, und folglich auch die Größe der Zusammendrückung, welche man hervorbringen will. Man kann den Hammer selbst vollständig stille stellen, wenn man den Hahn m' so stellt, daß das Wasser aus dem Cylinder ausläuft, und zwar ohne daß man nöthig hat, den Motor oder selbst das Schwungrad zu hemmen.

Durch diese Anordnungen wollte der Erfinder den Zweck erreichen, daß die Kraft, welche bei jeder aufsteigenden Bewegung des Preßkolbens auf das zu bearbeitende Metallstück ausgeübt wird, der wirksamen Kraft einer ganzen Schwungradumdrehung gleich ist. Das Schwungrad nimmt in der That die Kraft in sich auf, welche während des nicht wirksamen Theiles seiner Umdrehung vom Motor entwickelt wird, und gibt sie im Augenblicke der Pressung ab. Die Wirkung der Maschine ist also zusammengesetzt aus dem Drucke, der durch mechanische Mittel erzielt wird, und aus dem Drucke der hydraulischen Pressen.

Das System des hydraulischen Druckes kann bei einer großen Zahl von Industriezweigen benutzt werden, und zwar nicht bloß zum Durchstoßen, Abschneiden, Hohltreiben, Prägen, Schmieden und Faconniren von Metallgegenständen, sondern auch zum Formen von Backsteinen, Ziegeln, Rinnen und vieler anderer gepulverter und trockener Materialien.

Die getroffene Anordnung ist jedoch weniger zum Schmieden sehr großer Gegenstände geeignet, denn da dieselben beständig auf dem Hammer aufruhen, so müssen sie sich mit demselben bewegen. Für diesen Fall schlägt Bessemer vor, die hydraulische Presse über dem Ambos anzubringen, und um dann den Hammer in die Höhe zu heben, müßte über dem Preßcylinder ein zweiter Cylinder mit einem Kolben angeordnet werden, der mit dem Hammer in Verbindung stünde und ihn höbe, sobald ein Wasser- oder Dampfstrom auf den zweiten Kolben wirkt, was stets der Fall seyn müßte, wenn der Hammer seinen Druck ausgeübt hat.

XLVIII.

Ueber die Parasiten des Werkkupfers; von Dr. C. G. Reischauer.

Beim Auflösen des Kupfers in Salpetersäure für die Darstellung des Kupferoxyds zur Elementaranalyse hat man oft Gelegenheit, in nicht unbeträchtlicher Menge eine grauliche, der auflösenden Einwirkung der Salpetersäure entgehende, schlammartige Ausscheidung zu beobachten. Dieselbe bildet einen sehr wahrnehmbaren Fingerzeig gewisser Verunreinigungen des Kupfers, und von diesem Gesichtspunkte aus schien uns eine nähere Untersuchung derselben nicht überflüssig.

Abel und Field betrachten in einer neueren Arbeit „über die Analyse des käuflichen Kupfers“[48], bei der sie das Auflösen des Kupfers gleichfalls in Salpetersäure empfehlen, diese Ausscheidungen, deren Entfernung durch Filtration anrathend, einfach als: erdige Substanzen, Schlacken u. s. w. Wir werden im Folgenden aber sehen, daß gerade diese Aussonderung der Sammelplatz der für die technische Verwendung des Kupfers interessantesten Einmengungen ist.

Die aus den verschiedenen im Handel vorkommenden Kupfersorten erhaltene Menge dieses in Salpetersäure unlöslichen Rückstandes wechselt natürlich ganz mit dem Hüttenwerk und dem daselbst benutzten Verfahren des Ausbringens. Um indeß über die Quantität der sich in solcher Weise verrathenden Verunreinigungen einigermaßen ein Bild zu geben, wollen wir anführen, daß wir bei der Sammlung des Materials für die nachfolgend mitgetheilten analytischen Bestimmungen aus anderthalb Kilogrammen reinen Kupferblechs etwa 32 Gramme des lufttrockenen Sedimentes, also beiläufig 2 Proc. erhielten.

Die dafür benutzte Kupfersorte wird hier (in München) von den Kupferschmieden sehr vielfach verwandt; sie läßt, wohl zusammenhängend mit diesen Verunreinigungen, hinsichtlich ihrer Dehnbarkeit immerhin etwas zu wünschen übrig, indem sie, selbst bei sorgfältig und häufig wiederholtem Ausglühen, ein fortgesetztes Austreiben nicht gut verträgt und darin gegen manche, namentlich in Norddeutschland verwandte Kupfersorten zurücksteht. Indeß auch bei anderen, von den Praktikern wegen ihrer Streckbarkeit sehr gelobten Kupfersorten fanden sich — soweit uns dieselben zugänglich waren — diese Ausscheidungen in nicht bedeutend geringerem Verhältnisse vor.

Bei der Erzeugung unseres Untersuchungsmaterials wirkte die mäßig verdünnte Salpetersäure ohne Beihülfe künstlicher Erwärmung auf das Kupfer ein. Die durch Filtration gesammelten Ausscheidungen stellten nach dem Trocknen ein grauliches, sehr zartes, amorphes Pulver dar. Beim Erhitzen in der Löthrohrprouvette gab dasselbe eine reichliche Menge Wasser aus, und zwar, obgleich das Auswaschen des Niederschlages sehr sorgfältig und andauernd ausgeführt war, von saurer Reaction, herrührend von Spuren zurückgehaltener Salpetersäure. Das Wasser zeigte außerdem eine braungelbe Farbe und erwies sich bei der durch diese Indicien veranlaßten weiteren Prüfung als stark jodhaltig. Vermuthlich

---

48 Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 354. — Répertoire de Chimie appliquée, Januar 1862, S. 28. — Quarterly Journal of the Chemical Society of London, t. XIV.

dürfte dieser Jodgehalt von der zum Auflösen des Kupfers verwandten Salpetersäure herrühren. Leider stand uns zur Zeit dieser Beobachtung keine Salpetersäure von derselben Sendung mehr zu Gebote; irgend bedeutend konnte der Jodgehalt derselben jedoch nicht gewesen seyn, weil er bei ihrer vielfachen Verwendung zu analytischen Arbeiten gewiß nicht hätte übersehen werden können. Aus derselben Bezugsquelle stammende Säure einer späteren Sendung ließ überdieß mit den gewöhnlichen Mitteln keinen Jodgehalt entdecken und dürfte der Rückstand von der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure auch in dieser Richtung, und wenigstens in ähnlichen Fällen, als Concentrationsmittel eines geringen Jodgehaltes von Interesse seyn.

Außerdem gab die Probe ein geringes krystallinisches Sublimat von arseniger Säure. Im Untersuchungsmaterial von anderer Abstammung war dagegen der Arsengehalt sehr beträchtlich, denn das Sublimat betrug zuweilen bis gegen 3 Proc. Der Rückstand in der Eprouvette färbte das Glas an den Stellen, wo er mit demselben zusammenschmelzen konnte, gelb — Antimon.

Bei der Reduction mit Soda und Cyankalium wurden in reichlicher Menge spröde Metallkügelchen erhalten. Sie erwiesen sich bei näherer Prüfung leicht als wesentlich aus Antimon, neben Blei, Kupfer und wenig Zinn, endlich aus Eisen und Nickel bestehend.

Das Untersuchungsmaterial widerstand sehr den gewöhnlichen Lösungsmitteln. Selbst concentrirte Salzsäure vermochte dasselbe bei lang fortgesetzter Behandlung in der Wärme nicht in Lösung überzuführen. Wir wählten daher die Aufschließung mit Kalihydrat im Silbertiegel. Die Schmelze, mit wenig Wasser, Weinsäure und Salzsäure behandelt, gab nun leicht eine vollkommen klare Lösung. Eine sehr geringe unlösliche Ausscheidung hierbei erwies sich als Chlorsilber, welches jedoch, da der aus dem Untersuchungsmaterial durch Reduction erhaltene Regulus sich als silberfrei ergab, von dem zum Aufschließen benutzten Tiegel abstammen mußte; bei 1 Grm. aufgeschlossener Substanz fanden sich 0,007 Grm. Silber.

Die in angegebener Weise behandelte Schmelze, behufs der eventuellen Abscheidung von Kieselsäure zur Trockne gebracht u. s. w., erwies sich als frei von letzterer.

Das Untersuchungsmaterial gestattete kein Trocknen bei 100° C. im trockenen Luftstrom, behufs der Bestimmung seines gebundenen Wassergehaltes, indem dieser dadurch bereits langsam und ohne festen Abschluß alterirt wurde. Dagegen trat nach kurzem Verweilen der Substanz im Exsiccator über Schwefelsäure Constanz im Gewicht ein. Wir verwandten

daher dieselbe in diesem Zustande für die quantitative Ermittelung ihrer näheren Bestandtheile.

Das lufttrockene Material zeigte nach dreitägigem Verweilen im Exsiccator einen Wasserverlust von 3,4 Proc.; bei wiederholter Wägung nach vier Tagen zeigte sich keine weitere Gewichtsabnahme.

Für die Bestimmung des noch rückständigen Wassergehaltes wurde weiters eine Separatprobe in einem schwer schmelzbaren Glasrohre zum Glühen erhitzt, während mittelst eines Aspirators durch Schwefelsäure getrocknete Luft über dieselbe gesogen wurde. Das dabei ausgegebene Wasser wurde zur Controle und wegen der möglichen Zersetzung der Antimonsäure, in einem eingeschalteten Chlorcalciumrohre aufgefangen und gewogen. Diese von Hrn. O. Haug von Freudenstadt (Württemberg) ausgeführte Operation ergab den Wassergehalt wie folgt:

Eine Parallelprobe der zum Exsiccatorversuch angewandten lufttrockenen Substanz von 0,529 Grm., entsprechend 0,511 Grm. des über Schwefelsäure getrockneten Materials, gab 0,469 Grm. Rückstand und 0,059 Grm. Wasser im Chlorcalciumrohre — Summe 0,528 Grm. Hiernach waren in 100 Theilen lufttrockener Substanz 11,15 Proc., in 100 Theilen der über Schwefelsäure getrockneten 8,22 Proc. Wasser enthalten.

Für die Bestimmung der übrigen Bestandtheile wurde die mit Kali aufgeschlossene und durch Salzsäure unter Weinsäurezusatz in Lösung übergeführte Probe von 0,966 Grm. der im Exsiccator beständigen Substanz, zunächst durch Schwefelwasserstoff ausgefällt und der, unter den bekannten Vorsichtsmaßregeln ausgewaschene Niederschlag wiederholt mit Schwefelnatriumlösung behandelt. Das zurückgebliebene Schwefelblei und Schwefelkupfer wurden, ersteres in Sulfat übergeführt, letzteres durch Kalilauge aus dem Nitrat als Kupferoxyd gefällt, und dabei 0,144 Grm. schwefelsaures Bleioxyd, entsprechend 0,106 Grm. Bleioxyd, und außerdem 0,077 Grm. Kupferoxyd erhalten.

Von Wismuth fand sich in diesem Rückstande nur eine schwache Spur.

Im Schwefelalkali fanden sich Antimon und Zinn gelöst, neben den Spuren von Arsen. Durch Oxydation der ausgefällten Sulfide mittelst salpetersaurem und kohlensaurem Natron u. s. w. (nach H. Rose) konnte das Zinn mittelst Reduction leicht als dehnbares Metallkorn erhalten werden. Seine Menge betrug übrigens (durch Rösten des Schwefelzinns) 0,022 Grm. Zinnoxyd.

Die Bestimmung des Antimons bietet bekanntlich ungewöhnliche Schwierigkeiten dar, und da wir nach dem sonst gebräuchlichen Ver-

fahren, dasselbe als antimoniges Sulfid nach dem Glühen im Kohlensäurestrom zu wägen, kein unseren Anforderungen genügendes Resultat erlangen konnten, so zogen wir es vor, den Antimongehalt in einem neuen Aufschluß der Probe, nach Entfernung des Zinns, nach Bunsen's Vorgange durch Oxydation des aus der Schwefelalkalilösung durch Säure ausgefällten Gemenges von Schwefelantimon und Schwefel mittelst rauchender Salpetersäure (und zwar ohne Extraction des Schwefelüberschusses durch Schwefelkohlenstoff) auszuführen.

Wir erhielten im Ganzen aus wieder 0,966 Grm. der im Exsiccator constanten Substanz 1,807 Grm. des Gemenges von Schwefelantimon und Schwefel. Von demselben wurden 0,706 Grm. durch rauchende Salpetersäure im Cohobationsapparat mit Glasdichtung vollständig oxydirt, die Flüssigkeit vorsichtig zur Trockene gebracht und alsdann bis zur Constanz geglüht. Wir erhielten 0,239 Grm. antimonsaures Antimonoxyd. Unsere 0,966 Grm. Substanz würden also 0,6117 Grm. antimonsaures Antimonoxyd geliefert haben.

Man wird nun annehmen können, daß das Antimon sich in dem Niederschlage vom Auflösen des Kupfers in Salpetersäure im Zustande von Antimonsäure befindet, da bekanntlich beim Behandeln des Antimons mit Salpetersäure sich diese Oxydationsstufe bildet. Die gefundene Menge antimonsaures Antimonoxyd entspricht 0,6435 Grm. Antimonsäure. In hundert Theilen unseres Untersuchungsmaterials waren demnach 66,61 Theile Antimonsäure vorhanden, entsprechend 50,19 Proc. Antimon.

Das Filtrat von der Fällung mit Schwefelwasserstoff gab mit Schwefelammon noch einen schwarzen Niederschlag und verrieth das Gefärbtdurchgehen der Flüssigkeit bereits einen Nickelgehalt.

Zur quantitativen Bestimmung wurde das Schwefelwasserstoff-Filtrat zur Trockene gebracht, die Weinsäure verkohlt, die ausgelaugte Kohle eingeäschert und der Rückstand mit dem Rückstand des Auszugs vereinigt, Eisenoxyd und Nickeloxydul endlich, unter Beachtung der bekannten Vorsichtsmaßregeln, durch kohlensauren Baryt getrennt. Es wurden 0,016 Grm. Eisenoxyd und 0,021 Grm. Nickeloxydul gefunden. Unzweifelhafte Spuren von Kalk, die sich außerdem hier zeigten, dürften von der angewandten Weinsäure herrühren.

Stellen wir diese beigebrachten Belege übersichtlich zusammen, so erhalten wie folgendes Schema für die procentische Zusammensetzung unseres Untersuchungsmaterials, worin sich außerdem Spuren von Arsen, Wismuth und vielleicht Kalk fanden:

Antimonsäure	66,61
Bleioxyd	10,91
Kupferoxyd	7,97
Zinnoxyd	2,28
Nickeloxydul	2,17
Eisenoxyd	1,66
Wasser	8,22
	99,88

Zur Controle der mitgetheilten Daten haben wir auch noch das Gewicht des bei der Reduction unseres Untersuchungsmaterials mittelst Cyankalium erhaltenen Gesammtregulus bestimmt, welcher im gewogenen Filtrum gesammelt wurde.

Diese gleichfalls von Hrn. Haug ausgeführte Bestimmung ergab die reguliniſchen Ausscheidungen von 1,374 Grm. lufttrockener oder 1,327 Grm. der im Exsiccator beständigen Substanz zu 0,944 Grm., was in 100 Theilen Substanz 71,12 entspricht.

Vergleicht man hiermit die Zusammenstellung der aus den mitgetheilten Belegen abgeleiteten Procentgehalte an den einzelnen reguliniſch gedachten Metallen (wobei wir der Uebersicht wegen zugleich die Zahlen für den Gehalt derselben in hundert Theilen des zur Auflösung verwendeten Kupfers in einer besonderen Colonne anfügen), so ergeben sich:

	In 100 Th. untersuchten Rückstandes:	In 100 Th. Kupfer:
Blei	10,19	0,21
Kupfer	6,37	0,13
Zinn	1,79	0,04
Antimon	50,19	1,04
Eisen	1,16	0,02
Nickel	1,71	0,04
Reguliniſche Metalle	71,41 Proc.	1,48 Proc.
Gefundener Gesammtregulus	71,12 Proc.	

Die nahe Uebereinstimmung im Gewicht des direct gefundenen Regulus mit dem aus den einzelnen Oxyden abgeleiteten, gibt wohl einen Fingerzeig, daß das Antimon wirklich in Form von Antimonsäure in unserem Niederschlage enthalten war.

Es kann allerdings einigermaßen auffallen, daß hier die neben Antimonsäure im Niederschlage sich findenden Metalloxyde, das Zinnoxyd ausgenommen, sich der Auflösung durch die Salpetersäure zu widersetzen vermochten. Allerdings entzieht concentrirte Salpetersäure dem Gemenge beim Sieden noch eine beträchtliche Quantität Kupfer, aber selbst unter diesen Umständen werden von den übrigen Bestandtheilen nur ganz

geringe Antheile aufgenommen. Dagegen wurde das Blei aus seiner Legirung mit Antimon zu gleichen Aequivalenten von concentrirter Salpetersäure mit Leichtigkeit aufgenommen und von dem gleichzeitig gebildeten Antimonsäurehydrat getrennt. In einer Stabilität des antimonsauren Bleioxyds gegen Salpetersäure hat also diese Erscheinung ihren Grund nicht.

Ebenso wird das auf letzterem Wege entstandene Antimonsäurehydrat von heißer Chlorwasserstoffsäure mit Leichtigkeit zu einer ganz klaren Flüssigkeit aufgelöst, während, wie angegeben, unser Rückstand vom Auflösen des Werkkupfers in Salpetersäure diesem Lösungsmittel auf's hartnäckigste widersteht. Vielleicht hängt diese Widerstandsfähigkeit mit der langsamen Entstehung unserer Substanz und einer dadurch bedingten größeren Dichtigkeit zusammen, wenn man anders nicht geneigt ist dieselbe aus der Art des Vorkommens im Kupfer selbst abzuleiten.

Es ist wohl kaum anzunehmen, daß in dem beim Auflösen des Kupfers in Salpetersäure sich ausscheidenden Sedimente sich der ganze Vorrath der Schmarotzer im Kupfer wieder finde; vielmehr wird ein Theil derselben, wie auch die Resultate der bisherigen Analysen beweisen, in Lösung übergeführt werden; eine wesentliche und bei quantitativen Bestimmungen durchaus nicht zu vernachlässigende Menge derselben sammelt sich indeß nach dem Vorstehenden zweifellos darin an.

Daß es möglich wäre, die Güte des Kupfers selbst nach der Menge dieser Ausscheidungen annähernd abzuschätzen, wagen wir kaum zu behaupten, sicher ist indeß, daß man es da, wo eine namhafte derartige Ausscheidung beim einfachen Auflösen des Kupfers in Salpetersäure stattfindet, mit einem sehr unreinen Kupfer zu thun hat.

XLIX.

Analyse des Trasses aus dem Brohlthal von der Herfeld'schen Grube an der Straße von Plaidt nach Kruft; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Der zur Untersuchung genommene Traß war der untersten Bank des dortigen Traßlagers entnommen und von der besten blauen Sorte.

Das Traßpulver enthält eine Menge Theilchen, welche durch den

Magnet angezogen werden und aus Titan- und Magnet-Eisen bestehen; sie wurden vor der Analyse daraus entfernt.

Mit bewaffnetem Auge ließen sich ferner in dem Pulver Sphen und Thonschiefer erkennen, welche ebenfalls als nicht zur Constitution des Trasses gehörend ausgeschieden wurden.

Die durch den Magnet ausgezogenen Theilchen enthielten in wechselnden Verhältnissen

$Fe^3 O^1$, ferner Fe Ti und FeO, $Ti O^2$.

I. Wässeriger Auszug.

Mit Wasser behandelt, wurden 0,62 Proc. des Traßpulvers gelöst.

Der durch Abdampfen des wässerigen Auszugs erhaltene Rückstand bestand aus:

Magnesium, Kalium und Natrium . . .	43,86
Chlor	27,57
Wasser	21,43
durch das Glühen unlöslich gewordener Theil .	7,14
außerdem Spuren von Eisen, Thonerde, Kalk, Mangan und Schwefelsäure	
	100,00

II. In Säuren (resp. Salzsäure) löslicher Theil.

Der in Säuren lösliche Theil des Trasses betrug 45,59 Procent der ganzen Masse.

100 Gewichtstheile bestanden aus:

Kieselsäure	11,29
Thonerde	35,14
Eisenoxydul	6,58
Manganoxydul	1,28
Kalk	2,73
Magnesia	1,77
Kali	7,72
Natron	5,41
Phosphorsäure	0,11
Wasser mit Spuren von Ammoniak	27,74
Spuren von Schwefeleisen . .	—
Verlust	0,23
	100,00

III. In Säuren unlöslicher Theil, mit Baryt aufgeschlossen.

Der in Säuren unlösliche Theil, welcher 53,79 Proc. der Masse beträgt, wurde mit kohlensaurem Baryt aufgeschlossen.

100 Gewichtstheile enthielten:

Kieselsäure	89,09
Thonerde	4,21
Eisenoxydul	0,80
Magnesia	0,93
Kali	1,21
Natron	2,36
Verlust	1,40
	100,00

Nach diesen Bestimmungen ergibt sich die Zusammensetzung der Traßmasse wie folgt:

Wasser, mit Spuren von Ammonia	12,65	
Kieselsäure	53,07	In Wasser unlöslicher Theil.
Thonerde	18,28	
Eisenoxydul	3,43	
Manganoxydul	0,58	
Kalk	1,24	
Magnesia	1,31	
Kali	4,17	
Natron	3,73	
Phosphorsäure	0,05	
Chlor	0,17	In Wasser löslicher Theil.
Magnesium, Kalium, Natrium ꝛc.	0,27	
Wasser und Spuren Schwefelsäure	0,13	
unlöslicher Rückstand des wässerigen Auszugs	0,04	
Verlust	0,88	
	100,00. *	

L.

Zur Geschichte der Sodafabrication; von Dr. Rudolph Wagner.

Unter den Vorschlägen der Darstellung von künstlicher Soda und Aetznatron, welche in den letzten achtzig bis neunzig Jahren aufgetaucht sind, erscheinen die folgenden beachtenswerth.

* Die von Elsner und Stengel ausgeführte Traß-Analyse (Journal für praktische Chemie Bd. XXXIV (S. 439) wurde mit einer schmutzig gelbgrünen Traßsorte angestellt, offenbar einer schlechteren Sorte. Leider ist der Fundort nicht angegeben. A. d. Verf.

Die natronhaltigen Materialien sind:

I. Natronsalpeter;
II. Kryolith;
III. Sulfat;
IV. Kochsalz;
V. Albit.

I. Soda aus Natronsalpeter.

1) Durch Glühen mit Kohle (Duhamel);
2) durch Schmelzen mit MnO^2 (Wöhler);
3) durch Zersetzen mit KO, CO^2;
4) durch Glühen mit CaO, SO^3 und MgO, SO^3, wobei Salpetersäure übergeht und Sulfat mit Kalk oder Magnesia gemengt zurückbleibt (Kuhlmann);
5) durch Glühen mit metallischem Kupfer.

II. Soda aus Kryolith.

1) Durch Aufschließen mit CaO, HO und Zersetzen des Natron-Aluminates durch Kohlensäure;
2) durch Aufschließen mit BaO, HO;
3) durch Behandeln mit Natrium behufs der Aluminiumfabrication und Zersetzen des NaFl mit CaO, HO (Tissier).

III. Soda aus Sulfat.

A. Direct.

1) Zersetzen des Sulfates mit essigsaurem Kalk und Glühen des essigsauren Natrons (Crell);
2) Zersetzen des Sulfates mit essigsaurem Bleioxyd und Glühen des essigsauren Natrons (Kirwan);
3) Zersetzen des Sulfates mit KO, CO^2 (Hagen);
4) Zersetzen des Sulfates mit BaO, CO^2 (Kölreuter);
5) Zersetzen des Sulfates mit BaO, $2CO^2$, HO (Wagner);
6) Zersetzen des Sulfates mit BaO, HO (Fuller, Samuel);
7) Zersetzen des Sulfates mit essigsaurem Baryt und Glühen des essigsauren Natrons;
8) Zersetzen des Sulfates mit CaO, HO (Claussen).

B. Indirect.

1) Schwefelnatrium und Essigsäure, und Glühen des essigsauren Natrons (Duhamel);
2) Schwefelnatrium und Eisen (P. Malherbe und E. Kopp);

3) Schwefelnatrium und feuchte Kohlensäure (Gossage);
4) Schwefelnatrium und NH^4O, CO^2 (Laming);
5) Schwefelnatrium und Aetzkalk (Leblanc);
6) Schwefelnatrium und FeO, CO^2 (Habich);
7) Schwefelnatrium und Cu^2O (Prückner und Persoz);
8) Schwefelnatrium und Baryt (Reinar);
9) Schwefelnatrium und PbO, SO^3 (Colard).

C. Darstellung von Sulfat:

1) aus Kochsalz und Schwefelsäure (Glauber);
2) aus der Mutterlauge der Salinen;
3) aus dem Meerwasser (Balard; Merle);
4) aus Kochsalz und NH^4O, SO^3;
5) aus Kochsalz und Alaun (Constantin und Dundonald);
6) aus Kochsalz und Eisenvitriol (Athenas; van der Ballen);
7) aus Kochsalz und schwefels. Kalk (Hodson u. Greenshields);
8) aus Kochsalz und schwefels. Magnesia (Scheele; de Luna);
9) aus Kochsalz und schwefelsaurem Kupferoxyd, behufs der Gewinnung von Chlor;
10) aus Kochsalz und Schwefelkies (Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende u. s. w.) durch Rösten (Carny; Longmaid; Mesdach);
11) aus Kochsalz und schwefelsaurem Zinkoxyd;
12) Glühen von Kochsalz mit schwefels. Bleioxyd (Margueritte);
13) aus Kochsalz und schwefels. Manganoxydul.

IV. Soda aus Kochsalz:

1) durch Bleioxyd (Scheele 1775);
2) durch KO, CO^2 (Meyer 1784);
3) durch CaO, HO (Guyton und Carny 1780);
4) durch kohlens. Ammoniak (Turck, Dyar und Hemming; Schlösing);
5) durch Oxalsäure (Samuel 1838);
6) durch Kieselflußsäure und Zersetzen des Kieselfluornatriums durch Aetzkalk (Spilsbury u. Maugham 1837; Keßler 1858);
7) durch Thonerdehydrat, künstlich dargestellt oder natürlich als Diaspor, und Zersetzen des Natron-Aluminates durch Kohlensäure oder durch Kryolith. Im letzteren Falle entsteht Fluornatrium, welches durch Kalk zersetzt wird (Tilghman; Tissier);

8) durch Kieselerde und Wasserdämpfe, und Zersetzen des Natronsilicates durch Kohlensäure (Gay-Lussac und Thénard 1809).

V. Soda aus Albit und ähnlichen natronhaltigen Silicaten:

1) durch Glühen mit Kalk (v. Fuchs);

2) durch Aufschließen mit Bleiglätte und Zersetzen der aufgeschlossenen Masse mit Kohlensäuregas;

3) Entfernen der Kieselerde als Fluorsilicium (durch Aufschließen des Silicates mit Flußspath oder Kryolith und Schwefelsäure).

LI.

Ueber die Anwendbarkeit des Baryts in der Sodafabrication; von Dr. Rudolph Wagner.

In der jüngsten Zeit sind wiederholt Vorschläge über die Benutzung gewisser Barytpräparate zur Herstellung der Soda im Großen gemacht worden, die zum großen Theil nicht neu, zum Theil auch nicht ausführbar sind. Seit einer Reihe von Jahren mit Versuchen über die industrielle Verwerthung des Schwerspaths und Witherits beschäftigt, war ich in der Lage, einige Erfahrungen in Bezug auf die angeregte Frage mir erwerben zu können, die ich, obgleich meine Arbeiten noch keineswegs zum Abschluß gekommen sind, doch veröffentlichen will, um theils zu größeren Arbeiten in der angedeuteten Richtung anzuregen, theils auch um Irrthümer auszumerzen, die in Bezug auf die Anwendbarkeit der Barytpräparate zur Sodafabrication in die technische Chemie sich eingeschlichen haben.

Alle Methoden, die im Laufe der Zeit in Hinsicht auf die Anwendung der Barytverbindungen zur Sodabereitung vorgeschlagen wurden, lassen sich auf folgende Principien zurückführen:

1) Zersetzen des kohlensauren Baryts durch schwefelsaures Natron in der Weise, daß kohlensaures Natron und Barytweiß sich bilden;

2) Zersetzen des schwefelsauren Natrons durch zweifach-kohlensauren Baryt, in welchem Falle neben schwefelsaurem Baryt zweifach-kohlensaures Natron entsteht;

3) Zersetzen des schwefelsauren Natrons durch Aetzbaryt;

4) Zersetzen von Natronsalpeter mit Aetzbaryt, in welchem Falle schwer löslicher Barytsalpeter und Aetznatron sich bilden;

5) Verwendung des Witherits anstatt der Kreide oder des Kalksteines bei der Zersetzung des Sulfates nach dem gewöhnlichen Leblanc'schen Verfahren.

I. Was die Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch kohlensauren Baryt betrifft, so sind die ersten hierauf sich beziehenden Versuche vor länger als 30 Jahren von Kastner in Erlangen angestellt worden, die Ergebnisse waren in keiner Weise befriedigend. Kastner schlug den trockenen Weg ein. Anthon in Prag, welcher im Jahre 1840 die Versuche Kastner's wiederholte, fand, daß die Zersetzung des Sulfates durch den Witherit nur unvollständig vor sich gehe und die geschmolzene Masse nur mit großer Schwierigkeit auszulaugen sey.

Zweckentsprechender schien der nasse Weg zu seyn. Kölreuter, Director der Sodafabrik zu Villingen am Schwarzwalde, war der erste, der ihn betrat. In seiner im Jahre 1828 veröffentlichten Arbeit [49] schreibt er vor: durch Fällen von Chlorbarium mit kohlensaurem Ammoniak erhaltenen kohlensauren Baryt nach dem Auswaschen noch in Breiform in eine Auflösung von Glaubersalz zu bringen und mit dieser eine Stunde lang umzurühren. Ein Theil trocken gedachter kohlensaurer Baryt zersetze zwei Theile krystallisirtes Glaubersalz und gebe $1^1/_2$ Thle. krystallisirte Soda. Die Vorschläge Kölreuter's blieben nicht unbeachtet und wurden unter anderem in Mitscherlich's Lehrbuch der Chemie aufgenommen. [50] Bei genauer Prüfung zeigte sich freilich, daß die Zersetzung des schwefelsauren Natrons selbst beim größten Ueberschusse des kohlensauren Baryts und durch anhaltendes Sieden nicht vollständig erfolgt. Zu diesen Ergebnissen gelangten 1832 Erdmann [51] und Buchner. [52] Dessenungeachtet erhielt C. Lennig [53] aus Philadelphia im Jahre 1851 ein Patent in mehreren deutschen Staaten auf ein Verfahren, mittelst kohlensauren Baryts aus Glaubersalz Soda darzustellen, nachdem Keß-

---

[49] Journal für technische und ökonomische Chemie, Bd. I S. 365 und polytechn. Journal Bd. XXVII S. 138.

[50] Mitscherlich, Lehrbuch der Chemie, Berlin 1847; Bd. II S. 117.

[51] Journal für ökonomische und technische Chemie, Bd. XIV S. 462.

[52] Repertorium der Pharmacie (1832) Bd. XLI S. 402.

[53] Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1857 S. 82.

ler [54] von neuem auf die Zersetzung des kohlensauren Baryts behufs der Fabrication von Soda aufmerksam gemacht hatte. In neuester Zeit hat G. Hoffacker [55], ohne seiner Vorgänger Erwähnung zu thun, die nämliche Methode in Vorschlag gebracht; Versuche zur Entscheidung der Frage, ob in der That die Zersetzung vollständig ist und unter welchen Bedingungen sie am besten erfolgt, scheinen nicht angestellt worden zu seyn.

H. Rose [56] sagt in seiner berühmten Arbeit „Ueber die Zersetzung unlöslicher Salze vermittelst der Lösungen auflöslicher Salze", daß, wenn man kohlensauren Baryt mit einer Auflösung von schwefelsaurem Natron behandelt, sehr bald eine Zersetzung stattfindet und der kohlensaure Baryt sich in schwefelsauren verwandelt. Nach einiger Zeit enthält der schwefelsaure Baryt keinen kohlensauren Baryt mehr. Auch beim Kochen des kohlensauren Baryts mit schwefelsaurem Alkali sey die Zersetzung vollständig.

Bei Wiederholung der Versuche fand ich die Angaben Rose's bestätigt, doch handelt es sich eben in dem vorliegenden Falle nicht um die Darstellung von reinem schwefelsauren Baryt, sondern um die Bereitung von kohlensaurem Natron, und alle meine Versuche zeigten mir, daß eine vollständige Umwandlung des Barytcarbonats in Sulfat, also eine technische Ausnutzung des ersteren nicht zu erwarten ist, wenn nicht schwefelsaures Natron in großem Ueberschusse angewendet wird. Als Resultat der Einwirkung von Glaubersalz auf kohlensauren Baryt erhält man daher stets ein sulfathaltiges kohlensaures Natron.

J. Malaguti [57] gelangte, als er gleiche Aequivalente von kohlensaurem Baryt und schwefelsaurem Natron mit der nöthigen Menge Wasser kochen ließ, zu folgenden Resultaten:

Dauer des Siedens.				Zersetzung, ausgedrückt in Hundertstel-Aequivalenten.
—	Stunde	30	Minuten	56,57
1	„	—	„	60,57
2	"	—	„	67,71
4	„	—	„	71,88
6	„	—	„	71,37
8	„	—	„	73,80
10	„	—	„	73,80
12	„	—	„	75,88
14	„	—	„	73,80
16	„	—	„	75,54

54 Keßler, Génie industriel, 1859 S. 109.

55 Wagner's Jahresbericht 1863, S. 232.

56 Poggendorff's Annalen (1855) Bd. XCIV S. 492.

57 Annales de chimie et de physique 1857, (3) t. LI p. 344.

Nun, vorstehende Versuche zeigen wohl zur Genüge, daß an eine technisch-lucrative Umwandlung des Glaubersalzes in Soda mit Hülfe von kohlensaurem Baryt auf nassem Wege nicht gedacht werden darf, möge man bei gewöhnlicher Temperatur oder bei Siedehitze arbeiten.

II. Ein besseres Resultat erzielt man, wenn man zur Zersetzung des schwefelsauren Natrons sich des zweifach-kohlensauren Baryts bedient. In diesem Falle ist es möglich, mit gleichen Aequivalenten beider Salze eine vollständige Umsetzung herbeizuführen. Bei meinen im Jahre 1857 ausgeführten Versuchen [58] wurde zunächst kohlensaurer Baryt in Wasser suspendirt und durch die milchige Flüssigkeit Kohlensäuregas geleitet, bis durch Bildung von Barytbicarbonat eine klare Flüssigkeit entstanden war, aus welcher durch Zusatz einer äquivalenten Menge von Glaubersalzlösung schwefelsaurer Baryt sich ausschied, während zugleich zweifach-kohlensaures Natron sich bildete. Die durch Glühen des letzteren Salzes erhaltene Kohlensäure sollte zur Umwandlung neuer Mengen von kohlensaurem Baryt in Bicarbonat benutzt werden. Später fand ich, daß eine vollständige Ueberführung des kohlensauren Baryts in zweifach-kohlensaures Salz nicht nöthig sey, und daß eine verhältnißmäßig geringe Menge von Barytbicarbonat die Zersetzung des schwefelsauren Natrons vollständig machen könne.

A. W. Hofmann [59] sagt in seinem Berichte über die Chemikalien auf der letzten Industrieausstellung zu London, daß bei Wiederholung meiner Versuche Kuhlmann in Lille befriedigende Resultate erhalten habe, aber nur, als er einen Druck von 4 bis 5 Atmosphären anwendete. Ich glaube jedoch, daß in dieser Angelegenheit das letzte Wort noch nicht gesprochen worden ist.

III. Die Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch Aetzbaryt ist schon seit vielen Jahren Gegenstand der Versuche von Technikern gewesen. So erhielt der Apotheker Henry Fuller in London im Jahre 1819 ein Patent auf die Zerlegung des Glaubersalzes durch Barytwasser, um Soda zu gewinnen. Ein Patent für den nämlichen Gegenstand ließ sich Samuel im Jahre 1838 für England ertheilen; derselbe bereitet sich Aetzbaryt, indem er Schwefelbarium mit Kupferoxyd kocht, und mit der erhaltenen Lösung Glaubersalz zersetzt. Anthon (in Prag) erhielt im Jahre 1840, als er Samuel's Verfahren im Großen prüfte, durchaus befriedigende Resultate und hielt schon damals diese Methode dort, wo Aetzbaryt wohlfeil herzustellen ist, für

---

[58] Wagner's Jahresbericht 1857, S. 104.

[59] A. W. Hofmann, Reports by the Juries, London 1863, p. 32.

sehr vortheilhaft. Auch G. Hoffacker[60] (in Stuttgart) empfiehlt dieses Verfahren. Auf Grund vielfacher Versuche über die leichte und vollständige Zersetzbarkeit des schwefelsauren Natrons durch Aetzbaryt in allen möglichen Concentrationsgraden und Temperaturverhältnissen, wobei ich namentlich auch den Angaben H. Rose's[61] beipflichten muß, daß eine Lösung von Natronhydrat den schwefelsauren Baryt nicht verändert, wenn nur dafür Sorge getragen ist, daß die Kohlensäure der Luft abgehalten ist, schließe ich mich der jüngst von A. W. Hofmann[62] ausgesprochenen Ansicht vollständig an, daß die fabrikmäßige Darstellung von wohlfeilem Aetzbaryt eine Umwälzung in dem bisherigen Verfahren der Sodafabrication bewirken würde.[63]

IV. Die Zerlegung des Natronsalpeters mit Aetzbaryt hat für die Technik nur in ganz besonderen, durch die Oertlichkeit bedingten Fällen, wo es sich um die Gewinnung von Barytsalpeter handelt, Bedeutung, und kann daher hier füglich übergangen werden.

V. Was die Verwendung des Witherits anstatt der Kreide oder des Kalksteins bei der Zersetzung des Sulfates nach dem gewöhnlichen Leblanc'schen Verfahren der Sodafabrication betrifft, so rühren die ersten hierauf sich beziehenden Vorschläge von G. Reinar[64] her. Der nach dem Auslaugen der rohen Soda bleibende, aus Bariumoxysulfuret, unterschwefligsaurem Baryt und kohlensaurem Baryt bestehende Rückstand soll auf Barytpräparate verarbeitet werden. Die anzuwendenden Gewichtsmengen der Materialien werden seyn 100 Thle. Sulfat, 200 Thle. Witherit und 75 Thle. Backkohle. Nun die Versuche, die ich im Kleinen anstellte, gaben mir durchaus ungenügende Resultate; in allen Fällen enthielt die durch Auslaugen gewonnene Flüssigkeit beträchtliche Mengen von Schwefelnatrium, selbst wenn die doppelte Menge Witherit genommen worden war. Der Baryt scheint eben in weit geringerem Grade als der Kalk die Eigenschaft zu besitzen, den Schwefel in unlösliche Verbindungen überzuführen. Damit ist aber auch, ganz abgesehen von dem Kostenpunkt, der Anwendung des Witherits bei dem Leblanc'schen Verfahren das Urtheil gesprochen. A. W. Hofmann[65] sagt, als er bei Gelegenheit der Schilderung der chemischen Producte auf der Lon-

---

60 Wagner's Jahresbericht 1863, S. 233; polytechn. Journal, Bd. CLXIX S. 76.

61 Poggendorff's Annalen Bd. XCV S. 106.

62 A. W. Hofmann, Reports by the Juries, London 1863, p. 64.

63 Das aus der Fabrik von Delaune in Courrières bei Calais in den Handel kommende Barythydrat (gegen 10 fl. der Zollcentner) enthält viel Schwefelbarium.

64 Wagner's Jahresbericht 1858, S. 118.

65 A. W. Hofmann, Reports by the Juries, London 1863, p. 32.

doner Ausstellung die Reinar'schen Vorschläge erwähnt, mit völligem Rechte: „Es ist schwer die Vortheile zu erkennen, die aus der Ersetzung des kohlensauren Kalkes durch eine Substanz hervorgehen sollen, deren Atomgewicht mehr als dreimal größer ist. Es muß mithin eine viel größere Masse in dem Ofen erhitzt und bearbeitet werden, wobei endlich ein Rückstand bleibt, der sich zur Darstellung von Barytpräparaten weit weniger eignet als der natürliche kohlensaure Baryt selbst."

LII.

Ueber eine einfache und sichere Reaction für auf Gespinnsten und Geweben fixirte Anilinfarben; von Dr. J. J. Pohl.

Der Gebrauch der Anilinfarben in der Färberei und im Zeugdrucke hat seit Kurzem in überraschender Weise zugenommen. Da diese Farben zu den unächten gezählt werden müssen, läßt sich diese Thatsache nur durch die große Pracht der Anilinfarben und dadurch erklären: daß damit gegenwärtig nicht nur Violett, sondern auch Roth, Blau, Grün, Gelb, Braun und selbst Schwarz in verschiedenen Nuancen gefärbt werden kann. Sind nun auch einige Nuancen der Anilinfarben so auffallend, daß sie der nur etwas Geübte augenblicklich ohne alle Hilfsmittel als solche erkennt, so bleibt dennoch bei anderen Nuancen und besonders ihrer Anwendung im Zeugdrucke, deren sichere Untersuchung ohne chemische Reactionen unthunlich. Aus diesem Grunde nach einem einfachen und sicheren Erkennungsmittel der auf Garnen und Geweben fixirten Anilinfarben suchend, fand ich in der Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) das gewünschte Reagens, welches wie die Wiederholung meiner Versuche Jedem beweisen wird, den angestrebten Zweck vollkommen erfüllt. Ich übergebe daher dem Farbenchemiker im Nachstehenden einen kleinen Beitrag zur Analyse der auf Gespinnstfasern fixirten Farbstoffe, welche bereits von Persoz, Bolley und Anderen auf eine ziemliche Stufe der Vollkommenheit gebracht wurde.

Unter den Anilinfarben sind wohl die am häufigsten gebrauchten: Anilinviolett, Parme d'Aniline, Dahlia, Fuchsin, Roseïn, Corllain, Anilinblau, Bleu de lumière, Bleu de Lyon, Azurin, Jaune phosphorine, Anilingrün, Anilinbraun und Anilinschwarz. Um diese Farben nach erfolgter Fixirung auf Garnen oder Geweben von allen anderen Farbestoffen zu unterscheiden, genügt die Anwendung reiner rauchender Salzsäure und einer Salzsäure, die mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt ist. Man beobachtet die Einwirkung der concentrirten Säure bei gewöhnlicher Temperatur gleich nach dem Uebergießen der in einem passenden Glasgefäße befindlichen Waare, dann nach 5 und nach 15 Minuten, sowie die Erscheinung welche nach dem Verdünnen mit Wasser eintritt. Beim Gebrauche der verdünnten Salzsäure hingegen beobachtet man sogleich, nach 15 Minuten und nach hierauf vorgenommener starker Verdünnung mit Wasser. Die Erscheinungen welche die einzelnen Anilinfarben hierbei zeigen, gibt die folgende Uebersicht:

Name der fixirten Farbe.	Wirkung der concentrirten Salzsäure			Hierauf mit Wasser verdünnt.	Wirkung der verdünnten Salzsäure		Hierauf mit Wasser verdünnt.
	sogleich.	nach 5 Minut.	nach 15 Minut.		sogleich.	nach 15 Minut.	
Anilinviolett.	Blau; die Flüssigkeit färbt sich blau.	Blau; die Flüssigkeit blau.	Blau; die Flüssigkeit blau.	Die Waare wird violett, jedoch etwas röther als ursprünglich.	Violett.	Violett, mehr in's Rothe als ursprünglich.	Violett.
Dahlia (Violett).	Schmutzig braunroth, in's Dunkelviolette; Flüssigkeit: braunroth.	Schmutzig braunroth, ins Graue; Flüssigkeit: ebenso.	Graugrün; Flüssigkeit: graugrün.	Blau, nach einiger Zeit Stich in's Violette; Flüssigkeit: blau.	Blau.	Taubengrau, die Flüssigkeit ist schmutzig rothbraun.	Violett; Flüssigkeit: blau.
Parme d'Aniline (Violett).	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.	Wie Dahlia.
Fuchsin und Roseïn.	Violett.	Dunkelbraun; Flüssigkeit: gelbbraun.	Dunkelbraun; Flüssigkeit: gelbbraun.	Violett.	Violett.	Violett.	Violett.
Corallin v. Würtz.	Keine Aenderung.	Bläßer; Flüssigkeit: johannisbeerroth.	Farbe fast ganz abgezogen; Flüssigkeit: stark johannisbeerroth.	Die Farbe fällt wieder etwas an.	Keine Aenderung.	Etwas heller; die Flüssigkeit: blaß johannisbeerroth.	Keine Aenderung.
Anilinblau.	Blau.	Schmutzig blaugrün; Flüssigkeit sehr blaß violett.	Dunkel schmutzigblaugrün; Flüssigkeit: blaßviolett:	Blau.	Blau.	Blau, mit einem Stich in's Violette.	Blau.
Bleu de Lyon und Bleu de lumière.	Blau.	Rein blau; Flüssigkeit: farblos.	Rein blau; Flüssigkeit: farblos.	Blau, mit dem ursprünglichen Stich in's Violette.	Ungeändert.	Ungeändert.	Ungeändert.

Azurin v. Würtz.	Ungeändert.	Blau, mit einem Stich in's Grünliche; Flüssigkeit: blaß blau.	Wie bei 5 Minut.	Zeigt die ursprüngliche Farbe.	Ungeändert.	Ungeändert.	Ungeändert.
Jaune phosphorine.	Ungeändert.	Etwas bläßer; Flüssigkeit: blaßgelb.	Bläßer; Flüssigkeit: hellgelb.	Zeigt sehr blaß die ursprüngliche Farbe.	Ungeändert.	Etwas bläßer.	Etwas bläßer die ursprüngl. Farbe.
Anilingrün.	Ungeändert.	Blaßgelb in's Zeisiggrüne; Flüssigkeit: gelb.	Farblos; Flüssigkeit: goldgelb.	Die ursprüngliche Farbe.	Ungeändert.	Ungeändert;	Ungeändert.
Anilinbraun.	Fast ungeändert; Flüssigkeit: braun.	Etwas lichter; Flüssigkeit: dunkelbraun.	Abermals lichter; Flüssigkeit: braun.	Die ursprüngliche Farbe, nur etwas lichter.	Ungeändert.	Ungeändert. Flüssigkeit: sehr blaß bräunlich.	Ungeändert.
Anilinschwarz.	Ungeändert.	Ungeändert; Flüssigkeit: gelblich.	Tief stahlgrün, in's Schwarze; Flüssigkeit: licht olivenbraun.	Tief stahlgrün, in's Schwarze.	Ungeändert.	Ungeändert.	Ungeändert.

Wie zu ersehen, sind diese Reactionen so charakteristisch, daß die Anilinfarben nicht mit anderen Farbstoffen verwechselt werden können.

Nur betreffs des Corallins, Jaune phosphorine und Anilinbrauns mögen gänzlich Ungeübte noch im Zweifel bleiben. Ich rathe daher in diesem Falle nebst der Salzsäure noch concentrirtes Ammoniak als Reagens zu benutzen. In diese Flüssigkeit gebracht, werden:

mit Corallin gefärbte Fasern sogleich hell carminroth und die Flüssigkeit ebenso; nach 5 Minuten ist die Farbe bedeutend und nach 15 Minuten gänzlich abgezogen;

mit Jaune phosphorine gefärbte Garne ꝛc. sogleich blaßcitronengelb, die Flüssigkeit bleibt jedoch farblos; nach 5 und 15 Minuten, sowie nach dem Verdünnen mit Wasser zeigt sich das Gleiche. Hierauf mit Salzsäure übersättiget, erscheint wieder die ursprüngliche Farbennüance;

mit Anilinbraun gefärbte Waare wird sogleich zeisiggelb, die Flüssigkeit erscheint gelblich; nach 15 Minuten ist die Farbe lichter, die Flüssigkeit intensiver gefärbt und nach dem Verdünnen mit Wasser zeigt sich sogleich keine weitere Aenderung. Erst $1^1/_2$ Stunden darnach wird die Faser licht holzbraun.

Nach obiger Zusammenstellung geben einige der in Betracht gezogenen Farben gleiche oder nahezu gleiche Reactionen, welche Thatsache auf deren Identität hindeutet. Bei dem Umstande, daß in neuerer Zeit mehrere blaue, violette, rothe ꝛc. Anilinfarben mit verschiedener Benennung im Handel vorkommen, welche zum Theil nach abgeänderten Verfahren dargestellt sind, und die selbst der Erzeuger für von bereits bekannten Anilinfarben verschieden hält, dürfte die Salzsäure-Reaction auch für den Chemiker insofern besonderen Werth erlangen, als durch selbe verschiedenartig benannte Anilinfarbstoffe als identisch oder als Stoffe von wesentlich anderen Eigenschaften erkannt werden können.

LIII.

Regenerationsverfahren für Oelgemälde, von Prof. Dr. Max Pettenkofer in München.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1864, S. 30.

Beobachtung und Experiment zeigen, daß das veränderte Aussehen, welches man nach Verlauf einiger Jahre an gefirnißten Oelbildern bemerkt, in den meisten Fällen durch physische und nicht durch chemische Einflüsse veranlaßt wird. Die Zeit verursacht auf diesen Gemälden eine Unterbrechung der Molecularcohäsion. Der Proceß beginnt auf der Oberfläche mit mikroskopischen Ritzen im Firniß, und dringt nach und nach durch die verschiedenen Farbenschichten bis auf den Grund hinab. Die Oberfläche und der Körper eines solchen Bildes wird im Lauf der Zeit innig mit Luft gemischt und reflectirt dann das Licht wie gepulvertes Glas, oder verliert die Durchsichtigkeit wie mit Wasser oder Luft innig gemischtes Oel.

Die beste Methode, um die getrennten Molecule ohne alle Gefahr für das Original wieder zu vereinigen, ist folgende: — Das Gemälde wird einer Atmosphäre ausgesetzt, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur (ohne Anwendung von Wärme) mit Alkohol gesättigt hat. Die harzigen Theile des Gemäldes absorbiren aus dieser Atmosphäre so lange Alkohol, bis sie mit demselben gesättigt sind, aber nicht mehr. Durch diesen Proceß erlangen die verschiedenen getrennten Molecule wieder die Cohäsion mit einander, und der optische Effect des Originals wird so auf ganz selbstthätigem Wege hergestellt, indem das Gemälde gar nicht berührt wird. Die sehr geringe Menge des absorbirten Alkohols verdunstet sehr bald, wenn man das Gemälde der gewöhnlichen Atmosphäre aussetzt, und die Oberfläche desselben bleibt dann eben so lang klar wie eine frisch gefirnißte.

Der geeignetste Apparat zu diesem Zweck ist eine hölzerne Kiste von der erforderlichen Größe, welche etwa 3 Zoll tief und innen mit einem Metall, z. B. Zink, ausgeschlagen ist, mit Ausnahme des Deckels, an welchem das zu regenerirende Bild (oder deren mehrere) durch Schrauben wie in gewöhnlichen Packkisten, befestigt wird. Man gießt dann Alkohol in den mit Metall gefütterten unteren Theil der Kiste und schließt den Deckel, so daß das Gemälde mit der Bildfläche über dem Alkohol aufgehängt ist. Von Zeit zu Zeit wird der Deckel geöffnet, um den Fort-

schritt der Regeneration zu überwachen und diejenigen Bilder herauszunehmen, welche hinreichend Dampf absorbirt haben. — Zur Behandlung eines Gemäldes, welches sich nicht gut von seiner Stelle entfernen läßt, benutzt man eine Kiste ohne Deckel und Metallfütterung, welche etwas größer als das Gemälde ist; der Boden derselben wird innerhalb mit einem absorbirenden Stoff, z. B. Flanell, bedeckt, welcher durch schwaches Besprengen mit Alkohol gerade nur befeuchtet wird, wornach man die Kiste über dem Gemälde befestigt, so daß sie dasselbe vollständig bedeckt.

Es können natürlich verschiedenartige Vorrichtungen zur Ausführung des Verfahrens angewendet werden, welche aber hier nicht in Betracht kommen, denn das neu entdeckte Princip der selbstthätigen Regeneration der Oelgemälde durch Dämpfe ist der einzige Gegenstand der Erfindung. So können in derselben Weise auch andere Substanzen statt Alkohol benutzt werden, z. B. Holzgeist, Schwefeläther, Terpenthinöl, Petroleum, Benzin ꝛc.; und in speciellen Fällen muß eine höhere oder niedrigere Temperatur angewandt werden, aber alles dieses ist nicht wesentlich und dem Princip der selbstthätigen Regeneration durch Dampfabsorption untergeordnet. (Patentirt in England am 20. October 1863.)

LIV.

Ueber den Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs bei der Weinbereitung und über die Krankheiten des Weines, von L. Pasteur.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 61.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es wird als selbstverständlich vorausgesetzt, daß der wesentliche Unterschied in Qualität und Charakter der Weine zurückgeführt werden muß auf Boden, Klima, Lage, Weinstock, aber gewiß ist auch, daß viele Verschiedenheiten von der Behandlung herkommen, da man weiß, daß ein und derselbe Most je nach der Behandlung verschiedenen Wein liefert. Es muß daher diesen Einflüssen, insofern sie schädlich seyn sollten, entgegen gearbeitet werden können. Der Verfasser bemerkt, daß er bei Mittheilung seiner ersten Versuchsreihe *über den Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs bei der Weinbereitung*[66] die

---

66 Dieser Theil von Pasteur's Studien über den Wein wurde in den Comptes rendus, t. LVII p. 936 (December 1863) veröffentlicht.

Absicht habe, zu Versuchen anzuregen, die sich von dem Chemiker nicht ausführen lassen, weil sie größeren Maaßstabes bedürfen.

Die folgewichtige und geistvolle Arbeit von Gay-Lussac, welcher darthat, daß ohne Sauerstoffzutritt die Gährung im Traubensaft nicht eintrete, ist bekannt. Er preßte Weinbeeren unter Quecksilber aus und zeigte, daß der Saft nicht gährte bis Luft zugelassen wurde. Pasteur constatirte folgende Thatsachen mit Bezug auf die genannte Fundamentalerscheinung.

1) Der Most, rother wie weißer Trauben, enthält keinen Sauerstoff, aber Stickstoff und Kohlensäure in Lösung. Im Liter weißen Mostes fanden sich z. B. 58 Kubikcentimeter Gase und davon waren 78,5 Proc. Kohlensäure, 21,5 Proc. Stickstoff.

2) Der der Luft dargebotene Most oxydirt sich nicht. Vor der Gährung findet man nur die beiden genannten Gase darin. Der atmosphärische Sauerstoff verbindet sich mit den im Most vorhandenen oxydirbaren Körpern im Verhältniß seiner Auflösung in dieser Flüssigkeit.

3) Diese Verbindung geht jedoch nicht so schnell vor sich, daß man nicht Most haben könnte, der einige Stunden lang Sauerstoff gelöst enthält, ohne daß dieser gebunden wird. Diese Erfahrung macht man z. B. wenn man Most mit Luft schüttelt und das aufgenommene Gas analysirt. 50 Kub. Cent. eines Gasgemenges, das aus Most, der mit gleichem Volum Luft geschüttelt worden war, nach einer Viertelstunde war abgeschieden worden, enthielten 13 Kub. Cent., die nicht Kohlensäure waren, und darin 20 Proc. Sauerstoff. Nach einer Stunde genommenes Gas enthielt nur 6 Proc. Sauerstoff, nachdem es von Kohlensäure befreit war. Eine bei 40° C. während 48 Stunden verschlossen gestandene Flasche, die gleiche Volume Most und Wein enthielt, lieferte eine Flüssigkeit, die nur 3 Proc. Kohlensäure, aber 15 Proc. Sauerstoff zeigte. Nach halbstündigem Schütteln zeigte sich, daß der Liter Most 70 Kub. C. Gas aufgenommen hatte.

Die Verbindung des Mostes mit dem Sauerstoff veranlaßt eine Farbenänderung; der weiße wird braun, auch beim Rothwein werden die ungefärbten Bestandtheile bräunlich. Auch der Geruch, anfangs ganz unbedeutend, tritt stärker hervor, wird angenehm, ätherartig, sobald die Gährung beginnt, und dieser Geruch scheint mit einer langsamen Oxydation des Mostes in Verbindung zu stehen.

Die Gährung des Mostes verläuft viel rascher, wenn ihm reichlich Luft zugeführt worden, was durch einen Blasebalg, dessen Oeffnung, mit einer Brause versehen, unter die Oberfläche der Flüssigkeit getaucht wird, leicht geschehen kann. Eine solche Lüftung des Mostes kann aber, wenn

man sie erst vornimmt, während die Gährung schon eingetreten ist, und Kohlensäure und Hefe schon vorhanden sind, schaden. Da manche spät eingeheimsten Weine sehr oft nach kurzer Zeit einer stürmischen Gährung still und süß bleiben, fragt es sich, ob da nicht Lüftung vortheilhaft wäre. Ob Farbe, Stärke, Bouquet bei solchem Verfahren vielleicht leiden würden, will der Verfasser der Praxis zur Entscheidung überlassen.

Der Wein enthält Substanzen, die in hohem Grade oxydirbar sind. Boussingault machte schon im J. 1859 darauf aufmerksam, daß man im Wein nie freies Sauerstoffgas antrifft. Er hoffte, hierauf ein Mittel gründen zu können, um Wasserbeimischung zu entdecken. Unglücklicherweise aber war auch in dem gemischten Wein der Sauerstoff nach 24 Stunden verschwunden.

Es bestehen, wie man aus allen Erfahrungen annehmen darf, im fertigen Weine dieselben Substanzen, durch die Gährung wahrscheinlich etwas modificirt, die sich mit dem Sauerstoff begierig verbinden. Darum findet man in dem Weine, der in geschlossenem Fasse aufbewahrt wird, keinen Sauerstoff. In offenen Gefäßen stehend, kann der Wein dagegen Sauerstoff enthalten und zwar sogar in einem Verhältniß zum Stickstoff, das größer ist als in der atmosphärischen Luft. Wein, der eine Decke von Kahmen (mycoderma vini) hat, enthält auch nach längerem Stehen an der Luft keinen Sauerstoff.

Die Bindung des Sauerstoffes im Wein geht langsamer vor sich als im Most, der nur an Luft stehend, nicht freien Sauerstoff enthält.

Das Gas in dem gährenden und eben vergährten Most ist nur Kohlensäure. Pasteur fand in einem Falle, daß dieses Gas $1^1/_2$ Volum von dem des frischvergährten Mostes ausmache. Anders verhält es sich beim Lagern des Weines im Fasse; es findet da Verdünstung und Endosmose durch die Faßdauben statt, der Luftsauerstoff dringt langsam ein, und er ist es, wie Pasteur zu zeigen bemüht ist, der den Wein fertig macht.

Untersucht man die Gase, die in einem mehrere Monate oder Jahre gelagerten Weine enthalten sind (was an Ort und Stelle und mit besonderer Vorsicht und gänzlichem Luftausschluß zu geschehen hat), so findet man 1) nie freien Sauerstoff, 2) wechselnde Mengen von Kohlensäure, 3) Stickgas und zwar fast überall in gleichem Verhältniß, nämlich 16 Kub. Cent. auf den Liter. Dieses Gas kann nur von eingedrungener atmosphärischer Luft herrühren, da frisch nach der Gährung der Wein nur Kohlensäure enthält. Es erfolgt Sättigung mit Luft, der Sauerstoff wird gebunden, neue wird aufgenommen und so erklärt es sich als Nothwendigkeit, daß allmählich auch im Fasse ziemlich viel

Sauerstoff zum Wein tritt. Wie beträchtlich dessen Menge ist, wird ersichtlich, wenn man die Schwindung des Weines im Fasse mißt. Sie soll nach genauen Erfahrungen von Praktikern 4 bis $4^1/_2$ Volumprocente vom Wein betragen. Der weinleere Raum im Fasse ist aber nur mit Kohlensäure und Stickgas gefüllt. Der Sauerstoff von 4 bis 5 Litern Luft ist also von 100 Litern Wein im Jahre absorbirt worden, bei vierjähriger Lagerung wird daher etwa die vierfache Menge absorbirt und gebunden werden. Dieses ist jedenfalls nur ein Minimum, denn es muß angenommen werden, daß die ein- und austretenden Gase sich öfter erneuern.

Pasteur hält es für höchst wahrscheinlich, daß diese Oxydation es ist, die den Wein zu dem macht, was man unter altem Wein versteht, daß sie ihm die herben und bitteren Bestandtheile nimmt und den Niederschlag im Fasse zum Theil verursacht. Derselbe hat dieß durch directe Versuche nachgewiesen.[67] Immerhin muß der Zutritt der Luft nicht zu stark seyn, da sonst schädliche Einwirkungen eintreten. Die Annahme Pasteur's wird bestärkt durch den Umstand, daß Wein in großen Fässern gelagert den Charakter des jungen länger beibehält als der in kleinen Fässern gelagerte.

Wahrscheinlich hängt damit auch die vortheilhafte Wirkung zusammen, die einige Weine durch längere Reisen erfahren. Endlich muß es auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden, daß einige Weine sich besser im Fasse, als in der Flasche, andere aber umgekehrt sich besser in der Flasche conserviren.

Ueber die spontanen Veränderungen welche der Wein erfährt, oder die Krankheiten des Weines, theilt Pasteur das Nachfolgende mit:[68] Die Weinberge des französischen Jura bringen weiße und rothe Weine hervor, von ersteren moussirende wie Faßweine, letztere sind trockene, dem Madeira ähnliche Weine. Dieses Gebiet gibt deßhalb mannichfaltige Gelegenheit zu Beobachtungen über die genannte Frage. Der Verfasser stellte sich die Frage, ob die Krankheiten des Weines nicht von organisirten Fermenten, von mikroskopischen Vegetationen herkommen, deren Keime sich bei gewissen Temperaturen, beim Aussetzen an die Luft u. s. w. entwickeln und in den Wein eindringen.

---

67 Vor mehreren Jahren lasen wir eine Mittheilung, wenn wir nicht irren in Voigt's Notizen, nach welcher man bald dahin gelangen soll, dem jungen Weine den Geschmack und das Aussehen des alten zu geben, wenn man ihn in Flaschen fülle und diese mit Fließpapier verbunden, einige Wochen lang stehen lasse. Volley.

68 In den Comptes rendus, t. LVIII p. 142 (Januar 1864).

Er glaubt in der That zeigen zu können, daß solchen mikroskopischen organisirten Fermenten diese Veränderungen des Weines zuzuschreiben sind. An Weinen des Jura wurden folgende Wahrnehmungen gemacht, wozu die Abbildungen auf Tab. III gehören.

1. Saure Weine. Die Ursache des Sauerwerdens weißer und rother Weine ist die Mycoderma aceti. Der Verfasser fand sie auf allen Weinen, die ihm als sauergeworden übergeben worden waren, die jedoch mit den sogenannten umgeschlagenen Weinen nicht verwechselt werden dürfen. Fig. 1 stellt die Mycoderma aceti (Essigblume) dar. Sie besteht aus kurzen Gliedern, ungefähr doppelt so lang als breit und gegen die Mitte etwas zusammengedrückt. Diese Glieder sind in Schnüre vereinigt, die oft 20—40fach die Länge des einzelnen Gliedes haben. Dieses ist 0,0015 Millimeter lang und verändert sich etwas je nach der Mischung der Flüssigkeit und dem Alter.

Im Jura werden die Weißweine in unvollkommen gefüllten Fässern gehalten, weil sie so besser ausgähren; auch gießt man nicht Oel nach, wie es anderwärts wohl geschieht. Diese Umstände erklären das Auftreten der Essigblume, die Pasteur häufig neben der Weinkahme, Weinblume, auf allen Weinen fand, die das Faß nicht ganz füllten.

Es läßt sich nur durch Untersuchung auf dem Platze selbst bei ganz ruhig stehen gelassenem Wein entscheiden, ob er auf dem Wege des Sauerwerdens sey. Findet man die Essigblume allein darauf, so ist hierüber kein Zweifel. Wenn die Säuerung schon so weit vorgeschritten ist, daß der Wein sauer schmeckt, so ist er nicht wieder herstellbar und man thut am besten, ihn nach der gewöhnlichen Methode in Weinessig umzuwandeln.

Ist die Säuerung noch wenig vorgeschritten, so kann man den Wein wieder herstellen, indem man die freie Essigsäure durch Kali sättigt. Die Menge desselben bestimmt man durch Titriren des fraglichen sauren Weines neben einem noch unverdorbenen, von derselben Lage und Jahrgang, und Abziehen des Alkaliverbrauchs im letzteren vom ersteren Fall und Zufügen einer diesem Reste entsprechenden Menge Alkalis. Dieses Verfahren hat immer Erfolg, wenn es sich gezeigt hat, daß die freie Essigsäure $C^4H^4O^4$ nicht mehr als 2 Gramme auf den Liter Wein beträgt. Das Bouquet der Weißweine leidet nicht im mindesten durch dieses Verfahren, wenn die Menge der Essigsäure nicht mehr betrug, es tritt vollkommen wieder auf nach dem Zusatze von Alkali. Wenn der Wein noch nicht sauer schmeckt und nur einzelne Fäden der Mycoderma aceti darauf bemerkbar sind, so zieht man ihn ab mit der Sorgfalt, daß die Decke im Fasse zurückbleibt.

Wenn aber die mikroskopische Betrachtung zeigte, daß der Wein Vegetationen nach Fig. 2, Fig. 5 und Fig. 3 enthält, so wäre darauf nur die Weinblume (Mycoderma vini) entwickelt.

Diese Gebilde bestehen aus Kügelchen oder mehr oder weniger gestreckten Zellen, deren Durchmesser viel größer als der der Essigblumeglieder, nämlich 0,002—0,006 Millimeter ist, und die sich durch Abzweigung vermehren. Für Wein, der diese Decke hat, ist nichts zu fürchten. Im Gegentheil scheint sie ähnlich einer Oelschichte Grund zu seyn, daß der Wein sich gegen den atmosphärischen Sauerstoff ganz anders verhalte, sie schützt ihn vor dem Luftzutritt, und dieser ist nur durch das Medium des Faßholzes möglich. Der Verfasser sagt, er könne in seinen Behauptungen noch weiter gehen und versichern, daß er die Bildung der Varietät von Mycoderma vini Fig. 3 für eine vollkommen gute Ausbildung weißer Weine für nöthig halte, denn so oft es ihm gelungen sey, dieses Pflänzchen auf künstlichen Weinen zu erzeugen, habe er bemerkt, daß diese ein Bouquet angenommen haben, das sie den natürlichen Weinen viel näher stellte. Es möchte selbst rathsam seyn, Theilchen einer Weindecke gesunden Weines, die unzweifelhaft aus Mycoderma vini besteht, auf einen Wein, den man gut erhalten will, zu bringen, dieses Vegetabil gleichsam zu säen. Hierdurch wird auch der Vortheil erreicht, daß sich die Mycoderma aceti nicht bilden kann, wenn erstere den Sauerstoff der Luft für sich in Anspruch nimmt. Er bemerkt jedoch, daß dieß nur unter gewissen Umständen thunlich ist, wenn der Mycoderma vini nämlich die rechten und ausreichenden Nahrungsbestandtheile, auf die der Verfasser später zurückkommen will, zugeführt werden.

In Fig. 4 endlich ist der Fall dargestellt, daß sich beide Mycoderma-Arten, die des Weines und die des Essigs, gemischt finden. Pasteur bemerkte dieses Gemisch auf weißen und rothen, jedoch immer nur auf feineren Weinen, nicht auf ordinären Sorten, oder nur dann, wenn von diesen täglich abgezapft wird, so daß auf diesem Wege starke Lufterneuerung stattfindet.

Gewöhnliche Rothweine enthalten, so lange sie jung sind, nur die Mycoderma vini, da dieses Vegetabil sich um so leichter ernährt, je mehr stickstoffhaltige und Extractivmaterie der Wein enthält. Ist derselbe aber älter geworden, oder von guten Lagen und Jahrgängen, so gedeiht die Weinblume, weil es in diesem Falle an den benannten fremden Stoffen fehlt, nur schwierig und mischt sich mit der Essigblume. Auf diese Weise gehen zuweilen treffliche Rothweine zu Grunde. Bleiben sie mit der Mycoderma vini bedeckt, ohne Beimischung der Mycoderma

aceti, so werden sie vorzüglich und nehmen den milden Charakter des Geschmacks der Weißweine an.

2. Weine, die nach der Gährung süß bleiben. Fig. 6 stellt eine charakteristische Varietät von Weinhefe dar. Wo die Weinlese spät, bei schon kühler, der Gährung ungünstiger Jahreszeit gemacht wird, und namentlich in guten zuckerreichen Jahrgängen geschieht es sehr oft, daß der Wein im Fasse süß bleibt. Es geht zuweilen darin eine so langsame Gährung vor sich, daß er Jahre lang süß bleibt. In diesem Fall bemerkt man immer die Vegetation, Fig. 6, mehr oder weniger vollständig ausgebildet; sie besteht aus Stielen mit Zweigen, die gegliedert sind und in eiförmige Zellen endigen, die leicht sich ablösen und sich wie Sporen der Pflanze verhalten. Weil sich einzelne Theile des Pflänzchens leicht loslösen, wie auf der rechten Seite der Figur andeutet ist, sieht man wohlausgebildete Individuen nicht häufig.

3. Bittere Weine. In Fig. 7 ist das Ferment dargestellt, welches die Krankheit des Bitterwerdens der Weine bestimmt. Es sind knotige, verästelte, starkgekrümmte Fäden, deren Durchmesser oft 0,004 Millimeter beträgt, welcher aber bis zu 0,0015 variirt. Diese Fäden sind gewöhnlich vorhanden in Gesellschaft kleiner brauner kugeliger Körnchen von einem Durchmesser von ungefähr 0,0018 Millimeter. Man trifft bei bitteren Weinen, sie mögen gewachsen seyn, wo immer sie wollen, immer diese Vegetation in wechselnder Häufigkeit je nach der Stärke der Bitterkeit des Weines. Im Weine vom Jura ist sie keineswegs selten, häufiger aber noch im Burgunder. In weißen Weinen hat sie Pasteur noch nicht angetroffen. Noch, sagt er, weiß ich nicht auf welche Bestandtheile des Weines dieß Ferment einwirkt, und worin die Substanz besteht, welche die Bitterkeit hervorbringt. Ist es Gerbsäure, oder die eiweißartigen Materien? Gas wird durch dieses Ferment in einigermaßen erheblicher Menge nicht entwickelt. Ein Mittel, diese Krankheit zu verhüten, sagt er, weiß ich nicht anzugeben; mein Rath ist: von Zeit zu Zeit den Niederschlag im Faß in der Flasche zu untersuchen. Man wird auf die Gegenwart dieses Fermentes schon durch das Ansehen geführt, das der Bodensatz hat; dieser ist schwarz und schwebt in der Flüssigkeit. Die Fig. 7 ist ein sicherer Führer, insofern als sie mit allen anderen von mir beobachteten Fermenten nicht verwechselt werden kann. Tritt dasselbe auf, so möchte das beste seyn, den Wein mit Hausenblase oder gelöster Gelatine zu schütteln und ihn dann wieder auf Flaschen zu bringen. Die Praxis des Schwefelns und Peitschens der Weine mit Gallerte muß zum Theil auf den Vortheil vollkommener

Lüftung, den er dadurch erfährt, zurückgeführt werden, zum Theil auf die Nothwendigkeit, die Schmarotzerfermente darin niederzuschlagen.

4. Umgeschlagene Weine (vins tournés), trübgewordene Weine. Fig. 8 stellt das Ferment der Weine dieser Art dar. Alle Rothweine und viele Weißweine sind diesem Uebel unterworfen. Es sind dünne Fäden von oft nur einem Tausendstelmillimeter Durchmesser. In der Figur 8 sind sie absichtlich gemischt mit einigen Zellen oder Gliedern der eigentlichen Weinhefe. Sie sind sehr dünn und leicht, und trüben den Wein stark, daher erregen sie die Meinung des Umschlagens des Weines, bestehend in einem Wiederaufsteigen der Hefe, was aber falsch ist. Die Trübung kommt von dem Ferment, Fig. 8, her, das sich durch die ganze Masse des Weines verbreitet. Vielleicht daß in einzelnen Fällen (Pasteur hat indeß keinen solchen beobachtet) in Folge der geringen Gasentwickelung, die das Ferment Fig. 8 veranlaßt, sich Hefetheilchen erheben. In den Weinen des Jura hat Pasteur, in südlichen französischen Weinen, die umgeschlagen waren, Balard dieses Ferment erkannt. Dasselbe hat mit dem der Milchgährung einige Aehnlichkeit, namentlich wenn die Fäden durch Schütteln in Stücke zertheilt sind. Untersucht man aber dieses Ferment bei nicht transportirten Weinen, so erkennt man leicht den Unterschied. Dasselbe besteht aus cylindrischen sehr biegsamen Fasern, ohne Einschnürungen, eigentlichen Fäden ohne Verästelung, deren Glieder schwer zu erkennen sind, während das Milchferment aus kurzen, in der Mitte etwas zusammengepreßten Gliedern besteht, so daß sie wie eine Reihe von Punkten aussehen. Indeß darf auf diese Merkmale zur Unterscheidung doch nicht allzugroßes Gewicht gelegt werden, da in Folge ihrer Fortpflanzungsweise durch Theilung Stadien eintreten können, in welchen sie sich ähnlicher sehen. Es muß übrigens als allgemeine Regel ausgesprochen werden, daß eine recht scharfe Charakteristik solcher Fermente sich nur bei gleichzeitiger Betrachtung der physiologischen Function derselben geben läßt.[69] Es läßt sich, wenn man die Gegenwart dieses Fermentes physiologisch erkannt hat, durch Lüftung des Weines (Schütteln mit Luft) leicht niederschlagen, so daß man annehmen darf, der Sauerstoff schade seinem Leben. Auch in moussirenden Weinen, die zuweilen einen „Stich" bekommen, findet sich dasselbe Ferment.

5. Weine, die zugleich mit den drei vorerwähnten Krankheiten behaftet sind. Fig. 9 stellt die Mengung der drei

---

[69] Pasteur spricht die Meinung hier aus, die Brodgährung sey eine Milchgährung, nicht wie wir allgemein annehmen eine alkoholische.

Fermente 6, 7 und 8 dar. Dieß ist ein sicheres Zeichen, daß der Wein gleichzeitig oder successiv von den drei Krankheiten befallen wurde. Diese Umstände, von welchen Pasteur häufige Beispiele antraf, traten am leichtesten bei solchen Weinen ein, die nach der ersten stürmischen Gährung noch viel Zucker enthielten.

6. Fadenziehende Weine („lange," „linde"). In Fig. 10 ist das Ferment solcher Weißweine dargestellt, die lang geworden sind. Es sind Schnüre von kleinen Kügelchen, die einen Durchmesser von ungefähr 0,0012 Millimeter haben. Es gehört dieses Ferment zu jenen der Schleimgährung, und es läßt sich überall entdecken, wo man Weine fadig geworden findet, und es ist ganz dasselbe Ferment, das man in künstlich eingeleiteten schleimigen Gährungen trifft.

7. Als Resultat der obigen Forschungen ergibt sich, daß der Wein, der durch ein als Ferment wirkendes Zellenpflänzchen entsteht, nur dann sich verändert, wenn darin andere Vegetationen der gleichen Ordnung sich bilden, und daß er, von solchen Parasiten frei gehalten, ausreift im Fasse, sich gut erhält, und alle Eigenschaften gesunden alten Weines annimmt, unter dem Einfluß des allmählich durch die Dauben eindringenden Sauerstoffs.

Unter praktischem Gesichtspunkt ist anzuführen, daß man durch mikroskopische Untersuchung das Uebel erkennen kann und im rechten Momente in der Regel im Stande ist, es zu bekämpfen. Pasteur glaubt, die Versicherung geben zu können, daß andere Krankheiten als die genannten im Weine nicht vorkommen.

8. Organisirte Fermente von Gährungen, die im Wein nicht vorkommen. Es sind in Fig. 11, 12, 13, 14 und 15 Fermente abgebildet, die zwar beim Weine nicht vorkommen, die aber zu kennen doch nützlich ist, weil sie leicht verwechselt werden könnten. Fig. 11, in Ansehen und Größe ganz gleich Fig. 10, ist das Harnferment. Oft trifft man ein ganz ähnliches im Biere. Fig. 12 ist das Ferment der Milchgährung, mit einigen Bierhefekügelchen gemengt. Dasselbe kann von allen vorangehenden am leichtesten mit der Mycoderma aceti verwechselt werden. Nur hat das Milchferment etwas längere Glieder, die auch weniger regelmäßige Einschnürungen haben, als die von Mycoderma aceti. Trotzdem steigt die Idee einem auf, ob beide nicht das gleiche Thier seyen, das unter verschiedenen Lebensbedingungen auch verschiedene Erscheinungen hervorbringe.

Fig. 13, 14 u. 15 sind verschiedene Fermente der Buttergährung. Es wäre deren Abbildung nicht so ungenügend, wie die vorliegenden, wenn man die Bewegung dieser sonderbaren Vibrionen darstellen könnte, welche sie

machen, wenn sie, in Ketten an einander geschnürt, sich zu trennen bestreben. Diese Vibrionen können eine Menge Substanzen zur Gährung bringen, worunter Pasteur namentlich das Glycerin beobachtete, das unter deren Einfluß äußerst leicht gähren soll. Sonderbar ist noch das, daß diese Infusorien ganz abgeschlossen von freiem Sauerstoff zu leben vermögen. Dr. Bolley.

LV.

Ueber die Menge der im Branntwein und Weinessig enthaltenen Aetherarten; von Berthelot.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 77.

Meine früheren Untersuchungen haben gezeigt[70], wie man die genaue Menge der Aether in den weinigen Flüssigkeiten berechnen kann; derselbe Weg kann auch für die Bestimmung dieses Gehaltes in den aus den Weinen durch Destillation oder Oxydation erhaltenen Flüssigkeiten, nämlich für Branntwein und Weinessig dienen.

I. Branntwein. — Der Branntwein wird bekanntlich durch Destillation des Weines oder jeder anderen gegohrenen Flüssigkeit gewonnen, und enthält 40—60 Gewichtsprocente Alkohol. Diese Flüssigkeit läßt sich beliebig lang unverändert aufbewahren und enthält:

1) Wasser;

2) gewöhnlichen Alkohol mit Spuren von Amylalkohol und vielleicht noch anderen Alkoholen;

3) einen Theil der flüchtigen Säuren des Weines (Essigsäure, Buttersäure, wahrscheinlich Bernsteinsäure), wovon der größere Theil im Rückstand (der Schlempe) verbleibt. Dazu kommt noch eine geringe Menge empyreumatischer (brenzlicher) Säuren;

4) die flüchtigeren Aether des Weines (Essigäther, Ameisenäther (?) ꝛc.). Ihre Menge im Wein ist eine sehr geringe und die Destillation dauert zu kurze Zeit, um sie erheblich zu verändern;

5) verschiedene flüchtige Stoffe des Weines oder der gegohrenen Flüssigkeit, wie ätherische Oele, Aldehyde ꝛc.; andere empyreumatische Producte; endlich gewisse aus den Fässern ausgezogene Stoffe. Diese letzteren kommen bei vorliegender Untersuchung nicht in Betracht.

---

[70] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 220.

Welche wird nach mehreren Jahren die Zusammensetzung dieser Flüssigkeiten seyn? Es handelt sich hier um Gemische, die Säuren nur spurweise enthalten, und es zeigt sich, daß die Menge der zur Aetherbildung dienenden Säure ein beinahe constanter Bruch der Gesammtmenge derselben ist, und nur abhängt vom Verhältniß zwischen Alkohol und Wasser, dagegen ist sie ganz und gar unabhängig von der Temperatur.

Die Erfahrung zeigt, daß $^2/_3$ der freien Säure ätherificirt sind, bei 60 Gewichtsprocent Alkohol und 40 Wasser; $^{56}/_{100}$ bei einem Verhältniß von Alkohol und Wasser zu gleichen Theilen; $^{45}/_{100}$ bei 60 Wasser und 40 Alkohol. Wenn man daher in einem seit mehreren Jahren gelagerten Branntwein den Titre der noch freien Säure kennt, so kann man daraus auf die Aethermenge, oder besser gesagt auf die zur Aetherbildung verwandte Säure schließen. Dieses Verhältniß wird durch die Bedingungen des Lagerns nicht wesentlich geändert.

Bei frischen Branntweinen wird zuweilen die Menge der gebildeten Aether jene Ziffer noch nicht erreicht haben, allein unfehlbar kommt sie durch Fortdauer der Aetherbildung bald dazu, und merkwürdiger Weise, wenn mehr Aether vorhanden ist als jener Grenze entspricht, so wird er sich wieder zersetzen, um den Gleichgewichtszustand herzustellen, darum kann eine Beimischung eines Aethers um dem Branntwein Bouquet zu geben, sehr unerwartete Wirkungen hervorbringen. Es wird der Aether sich theilweise in Säure und Weingeist zerlegen und den Geschmack und Geruch des Getränkes wesentlich ändern, und es werden Zersetzungen eintreten zwischen den Säuren und Alkoholen der hinzugefügten und jenen der ursprünglich vorhandenen Aether.

II. Weinessig. — Bei der Essigbildung wird der größte Theil des Alkohols in Essigsäure umgewandelt, ein anderer aber ganz oxydirt. Wenn zu Ende des Processes aller Alkohol verschwunden wäre, hätten wir uns nicht um die Aetherbildung zu kümmern, diese könnten sich nicht bilden und ebenso nicht der ihnen zukommende eigenthümliche Wohlgeruch.

Der Alkohol aber verschwindet nicht gänzlich, und im Weinessig finden sich Aether, solche die im Weine schon präexistirten, oder solche, die sich aus dem noch vorhandenen Alkohol erst bei der Lagerung bilden. Meist sind es Aether der Essigsäure, und sie tragen das meiste zum Bouquet des Weinessigs bei. Um ihre Menge zu bestimmen, hat man nur gemäß meinen Erfahrungen sich zu merken, daß ihre Menge proportional ist dem Product des Säure- und Alkoholgewichts. Wenn a das Alkoholgewicht in einem Liter Essig, A das Gewicht der freien Säure ist, so ist

$\frac{2 \text{ Grm.} \times a \times A}{1000}$ das des Essigäthers. Es seyen z. B. 60 Grm. Säure und 1 Grm. Alkohol im Liter Essig gegeben, so ist $\frac{2 \text{ Grm.} \times 60 \times 1}{1000}$. $= \frac{120}{1000} = 0{,}12$ Grm. Essigäther vorhanden. Diese Erscheinung erklärt den charakteristischen Aethergeruch des Weinessigs.

LVI.

Verfahren zum Raffiniren des Rohzuckers; als Mittheilung[71] patentirt für Fédor de Wyldé in London.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1864, S. 28.

Zur Anwendung dieser Erfindung auf einen Rohzucker (aus Zuckerrohr, Runkelrüben ꝛc.) ermittelt der Patentträger (durch Verbrennung und nachherige Sättigung der Asche mit einer Säure) die Menge der in demselben enthaltenen organischen Alkali- und Kalksalze; er rechnet dann, daß für jeden Theil erhaltener Asche 10 Theile Melasse im Rohzucker enthalten sind. Nachdem so die zum Sättigen der Asche erforderliche Säuremenge bestimmt ist, wird dasselbe Verhältniß von Säure dem Rohzucker (zur Zersetzung der in der Melasse desselben enthaltenen organischen Alkali- und Kalksalze) zugesetzt; hierzu kann man alle Säuren benutzen, welche mit den Alkalien und dem Kalk in Alkohol lösliche Salze bilden, vorzugsweise wird Salzsäure oder Essigsäure angewandt. Ein Gemisch von Alkohol mit dem geeigneten Verhältniß von Wasser und der erforderlichen Säure löst alle Melasse auf, so daß die Zuckerkrystalle vollkommen weiß und frei von Unreinigkeiten zurückbleiben.

Verfahrungsweise. — Nachdem der Zucker in einer geeigneten Mühle zerkleinert und durch ein nicht zu enges Sieb gesiebt worden ist, mischt man ihn in einer Mischmaschine (wie sie zum Vorbereiten des Zuckers für die Behandlung in der Centrifugalmaschine gebräuchlich sind) mit Alkohol, welchem die vorher erwähnte Säure zugesetzt worden ist. Als Alkohol von geeigneter Stärke dient solcher, welcher 80 Theile ab-

[71] Von Dr. H. Schwarz in Breslau.

soluten Alkohol und 20 Theile Wasser enthält; von diesen 20 Theilen Wasser muß man aber immer das in der anzuwendenden käuflichen Salzsäure enthaltene Wasser abziehen. Ein Rohzucker, welcher 1 Proc. Asche, folglich 10 Proc. Melasse enthält, erfordert $^1/_2$ Proc. wasserfreie Salzsäure oder $1^1/_2$ Proc. käufliche Salzsäure: für 100 Theile solchen Rohzuckers nehme man 20 Th. Alkohol, $1^1/_2$ Th. käufliche Salzsäure und 4 Th. Wasser. Nach Erforderniß der Umstände werden natürlich stärkere oder schwächere Lösungen angewandt. In dem erwähnten Menstruum wird nur die Melasse aufgelöst, die Krystalle von reinem Zucker sind darin unlöslich oder sehr wenig löslich. Letztere werden nun dadurch abgesondert, daß man das Gemisch in einer Centrifugalmaschine behandelt, welche sich mit mäßiger Geschwindigkeit umdreht. Um die Flüssigkeit zu entfernen, welche den Krystallen dann noch anhängt, läßt man durch letztere in derselben Centrifugalmaschine sehr rasch neutralen Alkohol passiren. Dieses systematische Auswaschen der Zuckerkrystalle bewerkstelligt man mit immer stärkerem Alkohol (von 85 Proc., 90 Proc., 95 Proc.) und zuletzt mit absolutem Alkohol. Die so erhaltenen Krystalle trocknet man in einem heißen Luftstrom, wobei man den darin verdunsteten Alkohol mittelst einer geeigneten Vorrichtung in oder über Wasser condensirt. — Der zum Auswaschen der Krystalle angewandte neutrale Alkohol läßt sich mehrmals benutzen, und nachdem er zu sehr mit Unreinigkeiten beladen ist, kann man ihn zum Mischen mit der Säure und dem Wasser für die erste Operation verwenden. — Die weingeistige Melasselösung kann auch (nach der Neutralisation mit Kalkmilch) destillirt und so der Alkohol ohne Verlust wieder gewonnen werden. Versetzt man die weingeistige Melasselösung mit überschüssigem Kalk, so entsteht ein Niederschlag, welcher aus Zucker und Kalk besteht und mittelst Zersetzung durch Kohlensäure eine Zuckerlösung liefert, wodurch man noch Zucker aus der Melasse gewinnt.

Bei dem beschriebenen Verfahren kann man anstatt des Alkohols auch Holzgeist anwenden. (Patentirt in England am 17. October 1863.)

LVII.

Neue Brodbereitungsmethode von Dr. Artus.

Hr. Prof. Dr. Artus hat in der von ihm herausgegebenen Vierteljahresschrift über seine neue Brodbereitungsmethode das Folgende veröffentlicht:

„Die größere oder geringere Nahrhaftigkeit des Mehles ist abhängig von der Art und Weise, wie das Getreide beim Mahlen behandelt wird, da das Stärkemehl von dem Kleber, dem vorzüglich nahrhaften Bestandtheile des Kornes, getrennt ist.

Der Kleber, der wichtigste und einflußreichste Blutbildungskörper, befindet sich in der Hülse, und zwar in der äußersten Schicht gegen 3 bis 4 Proc., in der innersten Schicht dagegen nahe an 12 bis 20 Proc., während in dem ganzen übrigen Theile des Roggenkornes Stärkemehl vorhanden ist; ähnlich verhalten sich alle übrigen Getreidearten.

Diese Schichtung der bereits genannten Stoffe ist nun für die technische Behandlung der Getreidearten in der Mühle maaßgebend; denn während zwischen den Mühlsteinen die leicht trennbaren Stärkemehlkörperchen leicht aus ihren Zellen geschieden werden, widersteht die Hülse dieser Zerkleinerung weit mehr, indem die Zellen fester und dichter sind und, was hier noch besonders in die Waagschale fällt, etwas fettige Theile enthalten; daher erklärt es sich, daß die Hülse nicht die feine Zertheilung durch die Mühlsteine erfährt, und so werden die kleberhaltigen Hülsenzellen, die zugleich auch die ebenfalls für die Blutbereitung nothwendigen unorganischen Körper enthalten, als sogenannte Kleie von dem eigentlichen Mehl abgesondert. Mit der Kleie gehen also, und zwar um so vollständiger, je weißer das Mehl ist, die wichtigsten Nährstoffe für das Mehl und demnach auch für das Brod verloren.

Aus nachstehender Uebersicht der Bestandtheile der Roggenkleie geht dieß deutlich hervor, denn in 100 Pfd. Kleie sind enthalten:

Stärke, Gummi und Zucker	30	bis 50	Theile,
Kleber	15	bis 25	„
Fett	3	„ 6	„
Zellstoff	10	„ 15	„
Salze	1½	„ 2	„
Wasser	12	„ 15	„

Das ungebeutelte Mehl hat die ganze Nährfähigkeit, wie das Getreidekorn selbst; das Feinmehl hat davon den größten Theil verloren. Die Kleie im ungebeutelten Mehl erhält ihre die Verdauung fördernde Kraft durch die chemische Eigenschaft, in der Wärme des Magens und in Verbindung mit Wasser das Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, also einen weit leichter auflöslichen Stoff daraus zu machen, und deßhalb ist einem Menschen mit schwacher Verdauung das kleiehaltige Brod weit zuträglicher, während gewöhnlich das Publicum in dem großen Irrthum befangen ist, daß ganz feines Weißbrod oder gebeuteltes Mehl für einen

schwachen Magen geeigneter sey; ja, es ist eine bekannte Thatsache, daß an ausgebackenem Commisbrod sich noch Niemand den Magen verdorben hat, wohl aber an Weißbrod. Vernünftige, mit den Resultaten der Chemie vertraute Aerzte empfehlen daher ihren Patienten statt des schwer verdaulichen weißen Feinbrodes ein gut ausgebackenes Brod von kleberhaltigem Mehl oder eine Mehlsuppe von ungebeuteltem Mehl.

Indeß das Vorurtheil, nur gebeuteltes Mehl zu Brod zu verwenden, hat den Verfasser in der Voraussetzung, daß gerade die Kleie den hauptsächlichsten Factor eines guten Nahrungsmittels enthält, welcher jedoch bei der bisherigen Brodbereitung unberücksichtigt blieb, veranlaßt, die Sache in weitere Erwägung zu ziehen und eine Reihe Versuche anzustellen, durch welche es ihm gelungen ist, ein Verfahren aufzufinden, aus der Kleie alle nahrhaften Bestandtheile so auszuziehen, daß sie dem übrigen Mehl zur Brodbereitung einverleibt werden können. Dieses im Nachstehenden beschriebene Verfahren ist so einfach, daß es in jeder größten, wie kleinsten Haushaltung ausgeführt werden kann.

Das Verfahren zur Darstellung des Kraftbrodes besteht darin, aus der Kleie den Kleber und die phosphorsauren Salze zu trennen und aufzulösen, so daß diese wichtigen Nahrungsbestandtheile, welche in dem bisherigen Brode nur in einem sehr untergeordneten Verhältnisse enthalten waren, sämmtlich dem Mehl zur Brodbereitung mit einverleibt werden können.

Erfahrungsmäßig liefert durchschnittlich 1 Ctr. Roggen 70 bis 75 Pfund Mehl und 20 bis 25 Pfund Kleie. Angenommen, es sollen 20 Pfd. Mehl zu Brod verbacken werden, so werden 6 Pfd. Kleie in einem hölzernen Gefäße mit so viel Wasser übergossen, daß die ganze Masse einen dünnen Brei bildet; nachdem die Masse 24 Stunden geweicht ist, wird so viel Sauerteig (18 Loth) zugesetzt, wie man seither auf 20 Pfd. Mehl, welches zu Brod verbacken werden soll, zu nehmen pflegt. Die Masse wird dann umgerührt, so daß der Sauerteig gehörig in der Masse vertheilt wird; hierauf wird etwas lauwarmes Wasser zugesetzt, gut umgerührt, und dann läßt man die Masse verdeckt an einem mäßig warmen Orte noch zweimal 24 Stunden lang stehen. Durch diese Behandlung der Kleie mit Sauerteig wird zunächst, und zwar durch die in dem Sauerteige enthaltene Essigsäure, der Kleber vollständig zu einer etwas trüben Flüssigkeit gelöst, während anderntheils die gleichzeitig vorhandene Milchsäure sämmtliche phosphorsaure Salze löst.

Nachdem man den Sauerteig die angedeutete Zeit hindurch hat einwirken lassen, wird die Masse durch ein vorher gereinigtes und angenäßtes grobes Tuch geseiht, und der Rückstand ausgepreßt. Mit der

sämmtlichen so erhaltenen Flüssigkeit wird dann das Mehl angenetzt, und noch eine kleine Quantität Sauerteig, etwa 8 Loth, zugesetzt mit etwas Kochsalz (4 Loth), und dann im übrigen wie bisher verfahren.

Reicht die Flüssigkeit zur Bereitung eines Teiges, wie er bisher üblich war, nicht aus, so wird die fehlende Flüssigkeit durch einen Zusatz von lauwarmem Wasser ersetzt.

Auf diese Weise erhält man ein Brod von kräftigem Geruch und höchst angenehmem Geschmacke, welches sehr lange frisch und schmackhaft bleibt, und alle Nahrungsstoffe, die in dem Roggen vorkommen, vollständig enthält. Gewähren schon die vorzüglichsten Nahrungsbestandtheile, welche das Brod in sich vereinigt enthält, eine Garantie für die Güte desselben, so dürfte dieses beschriebene Verfahren um so mehr in die Waagschale fallen, als dadurch zugleich im Vergleich mit dem bisherigen Verfahren ein Mehrgewicht an Brod aus einem gegebenen Gewicht Roggen erzielt wird, und demnach das so erzeugte Brod auch wohlfeiler ist.

In der Regel erhält man aus 3 Pfd. Mehl 4 Pfd. Brod; folglich würden 20 Pfd. Mehl reichlich $26\frac{1}{2}$ Pfd. Brod liefern, wenn wie bisher das Mehl auf die gewöhnliche Weise zu Brod verbacken wird.

Wird dagegen das vorstehend beschriebene Verfahren befolgt, so erhält man aus derselben Gewichtsmenge Mehl mit der auf obige Weise zubereiteten Menge Kleie gegen 29 Pfund Brod. Denn aus 100 Pfd. Kleie erhielt der Verfasser durch die Fermentation mit Sauerteig nach Abzug der zugesetzten Menge Sauerteig reichlich 36 Gewichtstheile an Kleber, phosphorsauren Salzen u. s. w., die bisher aus dem Brode ausgeschlossen blieben.

Da nun, wie oben erwähnt wurde, die Kleie in 100 Pfd. 15 bis 20 Pfd. Kleber enthält, so werden dem Brode von 20 Pfd. Mehl, wenn in dem angegebenen Verhältnisse die Kleie mit verwendet wird, 3 bis 5 Gewichtstheile Kleber mehr einverleibt, als es nach der bisher üblichen Methode der Fall ist, und so erklärt es sich, daß ein solches Brod, gering angeschlagen, um das Dreifache an Nahrungswerth enthält, als das auf die bisher übliche Weise hergestellte Brod.“ [72]

---

[72] Bezüglich der Methoden, den Klebergehalt der Kleie durch Gährung nutzbar zu machen, vergl. man die Aufsätze von Mège-Mouriès im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 209 und 373, Bd. CXLVIII S. 220; ferner Bd. CLV S. 310, Bd. CLVI S. 231 und Bd. CLXIV S. 305.

LVIII.

Ueber die Verwendung des bituminösen Liasschiefers der Juraformation der westlichen Pyrenäen zur Darstellung von Beleuchtungs- und Schmiermaterialien; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Das von mir zur Untersuchung verwandte Fossil hatte eine schwärzlichbraune Farbe und war in deutlich zu erkennenden Schichten abgelagert.

Seine Härte überstieg die des Kalkspaths.

Wurde das Mineral mit einem harten Körper gerieben, so nahm man einen höchst unangenehmen schwefelartigen Geruch wahr, der dem des Stinkkalks (Lucullits) gleich war.

Eingeschlossen enthielt er eine Menge Belemniten und Ammoniten; wurde das Mineral gespaltet, so traten schöne Abdrücke von Equisetum zu Tage.

Dem gepulverten Fossil konnte durch geeignete Lösungsmittel theilweise das Bitumen entzogen werden, welches sich als schwefelfrei erwies.

Der trockenen Destillation unterworfen, liefert dieses Mineral außer einer geringen Menge Wasser, Theer und brennbare Gase.

Die Destillation beginnt bei 130—140° C., und es geht neben Wasser ein leichtflüssiger Theer über. Das entweichende Gas besteht anfangs aus Kohlensäure, der sich später Schwefelwasserstoff und bei verstärktem Feuer ölbildendes Gas, Sumpfgas und Kohlenoxydgas zugesellen. Zuletzt tritt reines Kohlenoxydgas auf, welches sich auch noch stundenlang, nachdem sich alles Bitumen verflüchtigt hat, fortwährend als ein starker Strom entwickelt.

Geringe Mengen Ammoniakgas sind stets dem Kohlenoxyd beigemischt.

Dieses massenhafte Auftreten des Kohlenoxydgases kann uns nicht befremden, wenn wir die Mineralbestandtheile dieses Fossils näher in's Auge fassen.

Die feuerbeständigen Bestandtheile dieses Minerals sind nämlich: Kalk (überwiegend) mit geringeren Mengen Thonerde, Magnesia und Kieselsäure, neben Spuren von Phosphorsäure, Eisen und Schwefelsäure.

Wird nun das Fossil durch Glühen seines Bitumens beraubt, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo bei verstärktem Feuer der in dem Rückstand fein zertheilte Kohlenstoff auf die Kohlensäure der kohlensauren alkalischen Erden einwirkt und mit einem Atom Sauerstoff der Kohlensäure ver-

bunden, als Kohlenoxydgas neben dem von der Kohlensäure gebildeten Kohlenoxyd entweicht. Der Rückstand in der Retorte besteht alsdann aus gebranntem Kalk, der durch seinen Magnesia- und Thonerdegehalt sich mit Wasser zu einem magern Mauerkalke löscht.

Dieser Kalk ist hydraulisch, demnach zu Cementen mit Vortheil anzuwenden und wird die Ausbeute an hydraulischem Baumaterial schon allein nutzbringend seyn. Die Ausbeute an hydraulischem Kalk beträgt 44 bis 46 Proc. des Minerals.

Der erhaltene Theer war sehr dünnflüssig, von hellbrauner Farbe und hatte ein spec. Gewicht von 0,965 bis 0,970 bei 14° C. (Wasser = 1,000). Er erstarrt nicht in der Kälte und besitzt einen unerträglichen Lauchgeruch, welcher an den des Stinkasands (Asa foetida) erinnert.

Fünf verschiedene Operationen mit circa 15 Pfd. jedesmaliger Ladung ergaben im Mittel an:

Theer	7,366
Wasser	3,150
Rückstand	85,377
Gas und Verlust	4,107
	100,000

Der Geruch des Theers bekundete schon die Anwesenheit geschwefelter Kohlenwasserstoffe und wurde diese durch die nähere Untersuchung bestätigt.

Der Theer wurde nach der Entwässerung der fractionirten Destillation unterworfen.

Es entwickelte sich während derselben eine bedeutende Menge Schwefelwasserstoffgas und es resultirten hauptsächlich zwei Oele, die sich durch den Siedepunkt ziemlich scharf von einander schieden.

Das leichtere Oel von 0,900 spec. Gewicht besaß einen betäubenden, unerträglichen Lauchgeruch, wohingegen das schwerere Destillat von 0,975 spec. Gewicht von weniger unangenehmem Geruche war. Paraffinhaltiges Oel wurde nur in höchst unbedeutender Menge erhalten.

Beide Oele wurden mit Alkalien und Säuren behandelt und alsdann vermittelst eines Dampfstromes von $3\frac{1}{2}$ Atmosphären abgeblasen.

Das leichtere Oel hatte gereinigt ein spec. Gewicht von 0,860, war farblos, stark lichtbrechend und hatte einen unangenehmen Lauchgeruch.

Entzündet brannte es mit stark rußender Flamme, bei gleichzeitiger starker Entwickelung von schwefliger Säure. Dieser Schwefelgehalt des Oeles macht es untauglich zur Anwendung für die Beleuchtung und es muß daher vorerst der Schwefel daraus beseitigt werden.

Dieses kann jedoch durch die gewöhnliche Reinigungsmethode nicht erzielt werden und selbst starke Oxydationsmittel reichen dazu nicht aus.

Auch die Destillation des Oeles über (caustischen) Alkalien oder Kalkhydrat ist nicht im Stande demselben den Schwefel zu entziehen.

In dieser schwefelhaltigen Form würde sich dieses Oel jedoch zum Auflösen des Kautschuks eignen, wenn nicht dem Präparate ein penetranter Geruch anhaftend bliebe.

Auf geeignete Weise vom Schwefelgehalt befreit, erhält das Oel ein spec. Gewicht von 0,830, hat einen angenehmen an gereinigtes Petroleum erinnernden Geruch und ist ein vorzügliches Beleuchtungsmaterial.

Das gereinigte resp. entschwefelte schwerere Oel hat ein spec. Gew. von 0,965 und eignet sich als Solaröl zur Beleuchtung, sowie zu Maschinenschmiere.

100 Gewichtstheile Theer ergaben durchschnittlich an gereinigten Oelen:

leichtes Oel	26,134
schweres Oel	50,201
Verlust durch die Destillation und die Reinigung	23,665
	100,000

Miscellen.

Die Bearbeitung der Diamanten.

Hr. Dr. Grüneberg hielt im Cölner Bezirksverein deutscher Ingenieure am 6. Februar 1863 über diesen Gegenstand einen Vortrag, welchem wir Folgendes entnehmen: Der Vortragende erwähnte in Betreff des Ursprunges des Diamanten, daß derselbe meistens im Kieselschiefer (Kiesgeröllen) in Begleitung von Eisenstein, Quarz, versteinertem Holz ꝛc. vorkäme, und zwar farblos und in verschiedenen Farben: blau roth, rosa, gelb, grün und schwarz, daß der farblose häufig, dagegen der grüne am seltensten sey. Vielfach würde der Diamant in Brasilien und Ostindien bei Golkonda und Visapur gefunden, ebenso auf Borneo und im Ural. Die Ausbeute in Brasilien betrüge per Jahr 25,000 bis 30,000 Karat, ein Gewicht von circa 12 Pfd., von welchem man aber nur 8000 bis 9000 Karat oder circa 4 bis 5 Pfd. geschliffenen Diamant erhalte. Die Kunst, Diamanten zu schleifen, sey im Jahre 1476 durch Louis de Berguen erfunden.

In der Amsterdamer Schleiferei von Gebr. Coster würden jährlich circa 30,000 Karat Diamanten geschliffen; dieselben würden zuerst mittelst natürlich krystallisirter Diamanten, welche in Oktaedern und Dodekaedern vorkommen, der Flächenrichtung des Krystalles nach auf hölzernen Unterlagen, auf welche dieselben mittelst Schellack befestigt würden, gespalten und zwar in sogenannte Rosetten und Brillanten. Die ersteren seyen auf einer Seite flach, auf der anderen zu Facetten geschnitten, die letzteren auf beiden Seiten mit Facetten versehen. Zum Schleifen sey die Befestigung mit Schellack nicht hinreichend, da die hierbei entstehende Wärme den Schellack weich mache, und man bediene sich hierzu einer Metallegirung aus Zinn und Blei, die in

kleine Futter mit Stielen eingegossen wird, in welche man dann vor dem Erkalten die Diamanten eindrückt und ringsherum feststemmt. Das Schleifen erfolge sodann auf Stahlscheiben von 10 Zoll Durchmesser, welche 3000 Umdrehungen per Minute machen, mittelst eines kleinen Quantums Diamantstaub, mit Oel vermengt. Zur Handhabung des Diamanten bediene man sich einer Zange, in welcher man das Futter zuvor mit seinem Stiele festklemmt, und die man einerseits auf ihren zwei Füßen aufruhen läßt, während sie andererseits, mit noch etwas Gewicht beschwert, das Futter auf die rotirende Stahlscheibe drückt. Da man das Futter nach allen möglichen Richtungen in die Zange einklemmen könne, so sey es klar, daß man auch den Steinen Flächen nach beliebigen Richtungen hin anschleifen könne. Bei diesem Schleifen sey eine zeitweise Abkühlung der Futtermasse immerhin noch nothwendig, da die hierbei entstehende Wärme einen ziemlich hohen Grad erreicht; ebenso sey dabei zu beobachten, daß etwaige trübe Stellen rein abgeschliffen würden.

Zum Schleifen eines Brillanten mit gewöhnlich 64 Flächen sey ein halber Tag Arbeitszeit erforderlich, und derselbe kostet circa sechs Gulden zu bearbeiten. Die Amsterdamer Schleiferei arbeite mit einem jährlichen Umsatz von 20 bis 25 Millionen Gulden, beschäftige 400 Mann, meistens Israeliten, die eine Maschine von 36 Pferdekräften beanspruchen. Die Schleifstühle seyen ordnungsmäßig in allen Etagen des Etablissements aufgestellt und würden durch aufrechte Wellen betrieben, auf Verlangen auch gegen einen Preis von 8 Gulden per Stuhl und per Tag vermiethet.

Als die größten und schönsten der im Etablissement geschliffenen Diamanten bezeichnete der Vortragende den Kohi-Nur und den Stern des Südens, beide in London ausgestellt gewesen, und machte gleichzeitig die Mittheilung, daß er in der Amsterdamer Schleiferei einen grünen Diamanten von der Größe eines Taubeneies gesehen habe, der aber seiner allzugroßen Härte wegen nicht geschliffen werden konnte. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. VII S. 479.)

Walker's Verbesserung in der Handhabung schwerer Geschütze.

Der sicherste Platz in einem Schiffe während eines Gefechtes ist immer der unter der Wasserlinie. Walker schlägt daher vor, das Laden der Geschütze in dem unteren Schiffsraume vorzunehmen, und die Geschütze im Moment des Abfeuerns erst in die Batterieräume emporzuheben. Zugleich wird dadurch der Vortheil erreicht, daß, außer in kurzen Momenten des Gefechts, die schwere Geschützlast im unteren Raume des Schiffes ruht, seinen Ballast verstärkt und den Schwerpunkt nach unten verlegt, was bei den in der Höhe schon durch den Panzer sehr belasteten Schiffen von großer Wichtigkeit ist, falls sie schlechtes Wetter und hohe See zu bestehen haben. Zu diesem Ende legt Walker je zwei Geschütze neben einander. Dieselben sind mit ihren Lafseten und Zubehör jede auf der Plattform eines hinreichend langen Preßkolbens, einer Art hydraulischen Presse, aufgestellt. Beide hierzu gehörige Cylinder sind unten durch ein weites Rohr verbunden. Auf letzterem steht senkrecht ein engeres Rohr, mit einem eingeschaltenen Hahn absperrbar, das in einen zwischen den Kanonen liegenden Kasten führt, der dicht verschlossen ist. Für gewöhnlich nehmen die Preßkolben ihren tiefsten Stand ein; alle Flüssigkeit ist in dem mittleren Kasten enthalten. Wird das Schiff zum Gefecht bereit gemacht, so setzt die vorhandene Dampfmaschine die Preßpumpen in Bewegung, welche die Flüssigkeit nach Absperrung des oben erwähnten Hahnes durch ein zweites angesetztes Rohr unter die Preßkolben drücken und so beide Geschütze auf halbe Höhe heben. Jetzt wird der Wasserraum vollständig abgeschlossen, und der ganze Apparat fungirt alsdann fast in der Art einer gleichschenkeligen Waage, etwa einer Tafelwaage, deren Waagebalken die Preßcylinder mit dem verbindenden Rohre herstellen.

Wären die Geschütze, Plattform und Kolben gleich schwer, und fiele auch die (jedenfalls sehr bedeutende) Reibung hinweg, so genügte vielleicht die Kraft eines Kindes, um das eine Geschütz bis in die Gefechtsbatterie zu heben, das andere bis in die ursprüngliche Stellung hinabzudrücken, indem dabei die Wassersäule aus dem einen in den anderen Cylinder übergeht. Die Reibung und das ungleichmäßige Gewicht des geladenen und des abgeschossenen Geschützes verlangt etwas größere Kraft, die indessen

leicht durch Flaschenzüge ꝛc. zu erzielen ist. Während das eine Geschütz abgefeuert wird, wozu nur 1 Mann gehört, wird das andere in voller Sicherheit geladen, um dann seinerseits emporgehoben zu werden. Auch der Rückstoß kann durch hydraulischen Druck vermindert, das Vorschieben durch denselben leicht bewirkt werden. Die Analogie mit den hydraulischen Krahnen leuchtet ein, neu ist nur die gegenseitige Ausgleichung des Gewichtes durch die Anwendung zweier Kolben und Geschütze. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.)

Conservation von Eisen für Brücken ꝛc.

Die große eiserne Balkenbrücke über den Menaicanal in England ist neuerdings, nachdem sie etwa 10—12 Jahre gestanden, von Rost gereinigt worden. Es wurden dabei etwa 40 Tonnen, d. h. 800 Ctr. Eisenrost beseitigt, obwohl alle möglichen Vorsichtsmaßregeln, Anstriche ꝛc. angewendet worden waren, um das Rosten zu verhüten. Der Umstand, daß hier der Staub vom Meerwasser mit dem Eisen in Berührung kommt, mag das rasche Rosten einigermaßen erklären. Die Festigkeit der Brücke ist bis jetzt natürlich noch nicht beeinträchtigt, doch kann es nicht fehlen, daß, wenn die Oxydation so fortschreitet, in 20, 30, 40 Jahren die Brücke durch den bloßen Rost ihre Sicherheit verliert. Im Hinblick hierauf hat man bei der neuen eisernen Brücke zu Blakfriars (London) es für nöthig gefunden, jedes Stück Eisen einem besonderen Vorbereitungs- und Härtungsproceß zu unterziehen. Das fertig zugerichtete Eisen wird durch Abbeizen vollständig gereinigt, und dann in einem besonderen Ofen in einer Muffel stark erhitzt. Man bringt es dann dunkelrothglühend in ein geschmolzenes Gemisch von gelbem Blutlaugensalz und Chlorkalium. Letzteres Salz ist zugesetzt, um an Blutlaugensalz zu sparen und das Gemisch leichtflüssiger zu machen. Das Blutlaugensalz geht beim Schmelzen in Cyankalium über und dieses wirkt wie bekannt auf glühendes Eisen oberflächlich verstählend. Das Salzgemisch ist in einer starken gußeisernen Pfanne enthalten und wird von unten erhitzt. Das eingetauchte Eisen wird nach kurzem Verweilen wieder herausgezogen; das flüssige Salzgemisch läuft davon wie Oel ab. Man taucht das Eisen in kochendes Wasser, das das anhaftende Cyankalium auflöst, dann in reines Wasser und läßt endlich an der Luft trocknen. Ehe man dann das Eisen der Atmosphäre aussetzt, wird es zweimal nach einander mit Asphaltfirniß überzogen. Nach der Befestigung an Ort und Stelle wird dieser Anstrich auch noch zweimal wiederholt. Kleinere Eisentheile bleiben 1 Minute, die größeren Theile dagegen bis 5 Minuten in dem Bade von geschmolzenen Salzen. Obwohl die Methode sehr umständlich und kostspielig ist, indem der Unternehmer für jede Tonne (20 Centner) so präparirtes Eisen 4 Pfd. St., d. h. 26⅔ Thlr., also für jeden Centner 1 Thlr. 10 Sgr. erhält, so scheint sie doch in der That geeignet, den vorgesetzten Zweck nach Möglichkeit zu erreichen. Der Patentinhaber erhält als seinen Antheil über 1000 Pfd. Sterl., während die ganzen Kosten circa 16,000 Pfd. St. betragen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.)

Verbessertes Sprengpulver; als Mittheilung patentirt für Arnold Budenberg in Manchester.

Zur Darstellung desselben vermengt man in feingepulvertem Zustande:

Kalisalpeter	30	bis 38	Theile
Natronsalpeter	40		„
Schwefel	8	„ 12	„
Holzkohle	7	„ 8	„
Steinkohlengrus	3	„ 4	„
weinsaures Natron-Kali (Seignettesalz)	4	„ 6	„

Die Verbrennung dieses Sprengpulvers erfolgt langsam, aber vollkommen. — Patentirt in England am 19. October 1863. (Aus dem London Journal of arts, Juli 1864, S. 29.)

Ueber die Darstellung eines ausgezeichnet dauerhaften Mörtels

entnehmen wir der Vierteljahresschrift für technische Chemie von Dr. Willibald Artus Folgendes: Angeregt durch die auffallende Festigkeit der Mörtelverbindung an alten Bauwerken führte Prof. Artus eine Menge Versuche sowohl im Kleinen wie im Großen in dieser Richtung aus, er untersuchte vielfach Bruchstücke von alten Bauten, die ein klares Bild desjenigen Mörtels gewährten, dessen sich unsere Vorfahren bedient haben müssen. Untersucht man diesen alten Mörtel, so findet man bei dem, demselben beigemischten Sande, daß derselbe wirklich mit dem Kalke eine chemische Verbindung eingegangen hat, indem wenigstens größtentheils der Kalk sich in Silicate (kieselsaure Salze) verwandelt hat. Die genannten Versuche zum Zwecke der Herstellung dieses Mörtels haben nun folgendes Resultat geliefert:

Das Verhältniß von Kalk und Sand bleibt dasselbe wie bisher. Es wird aber ein Theil des Kalkes, und zwar der Menge nach, ¼ des verwendeten Sandes, übrigens erst unmittelbar vor der Benützung des Mörtels, im ungelöschten Zustande fein zertheilt zugesetzt. Während des Erhitzens der Masse bilden sich dann sofort schon Silicate, wodurch die Masse schnell erstarrt, binnen Kurzem sehr hart wird und keine Risse erhält. Solcher Mörtel widersteht dem Wasser und kann somit zu allen Zwecken benutzt werden, wo Dauerhaftigkeit erzielt werden soll. Er haftet so fest, daß schon nach kurzer Zeit ziemliche Gewalt angewandt werden muß, um das Gestein und überhaupt das Mauermaterial von dem Mörtel zu trennen. Mit diesem Mörtel im größeren Maaßstabe bis jetzt unternommene Versuche haben zu glänzenden Resultaten geführt, so daß man annehmen darf, das frühere Mörtelgeheimniß hiermit enträthselt zu haben.

Anwendung des Zeiodelits.

Unter Zeiodelit versteht man ein durch Zusammenschmelzen von 20 bis 30 Theilen Stangenschwefel mit 24 Theilen Glas- oder Bimssteinpulver bereitetes Gemisch, welches eine steinharte, der Einwirkung der Luft und der stärksten Säuren widerstehende Masse bildet. Prof. R. Böttger empfiehlt daher dieselbe zur Anfertigung wasser- und säuredichter Zellen für galvanische Batterien. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1862—63.)

Besonders möchte die Masse wohl zu den Deckeln der Thonzellen brauchbar seyn; reinen Schwefel habe ich selbst schon angewandt, aber er ist zu spröde und bröcklich. Poggendorff. (Annalen der Physik und Chemie, 1864, Nr. 7.)

Anwendung des Magnesiumdrahtes zur Beleuchtung.

Die Darstellung des Magnesiums, des Metalles, welches in Verbindung mit Sauerstoff die bekannte Magnesia bildet, wird jetzt in England von Sonstadt zu Salford in größerer Ausdehnung betrieben. Wir haben in diesem Journal (Bd. CLXIX S. 442 und Bd. CLXX S. 115) seine Darstellungsmethode mitgetheilt. Professor Roscoe legte neuerdings in der Londoner Royal Institution ein Stück Magnesium von 2½ Pfd. Gewicht vor, bei dessen Darstellung er selbst zugegen gewesen, und das binnen einer halben Stunde hergestellt worden war. Der Preis des Magnesiums ist schon ziemlich gesunken. Feinen Draht erhält man, indem man das Magnesium in einen hohlen Stahlcylinder bringt, dessen Boden eine feine Durchbohrung besitzt. Indem man einen genau schließenden Stempel aufsetzt, den Stahlcylinder mäßig erhitzt und dann eine sehr kräftige hydraulische Presse auf den gedachten Stempel wirken läßt, wird das Magnesium als feiner Draht zu der erwähnten Oeffnung herausgetrieben. 1 engl. Fuß dieses feinen Drahtes kostet jetzt in der Fabrik 3 Pence oder 2½ Sgr. Man bedient sich desselben zur künstlichen Beleuchtung behufs des Photographirens bei Nacht oder an Plätzen, wie Katakomben, unterirdische Gewölbe ꝛc., wohin kein Tageslicht dringt. Zu diesem Ende ist der Draht auf einer Spule aufgewickelt, die

durch ein Uhrwerk langsam umgedreht wird. Das Ende des Drahts ist durch ein Drahtnetz geführt und wird durch die Bewegung der Spule langsam vorgeschoben. Unterhalb desselben ist ein Gaslöthrohr angebracht, wodurch sich der Magnesiumdraht entzündet und nun ein glänzend weißes mildes Licht ausstrahlt, das dem Mondlichte sehr ähnelt.

Vor allen anderen Lichtquellen zeichnet sich das Magnesiumlicht dadurch aus, daß es ungemein viel chemisch wirksame, actinische Strahlen enthält. So liefert die Sonne, wenn sie nicht durch Nebel oder Wolken verhüllt ist, nur 34mal mehr chemisch wirksame Strahlen als ein Magnesiumlicht, das scheinbar dieselben Dimensionen als die Sonne hat. Die Lichtstärke der Sonne ist dabei dem Magnesiumlicht unendlich überlegen.

Solch dünner Magnesiumdraht verbrennt sehr rasch und ist daher, trotz des erniedrigten Preises die Beleuchtung durch Magnesium immer noch kostspielig. Wenn man auch mit etwa 5 Loth Magnesium so viel Licht erzielt als mit 20 Pfund Stearinkerzen, so kosten diese 5 Loth Magnesium immer noch bedeutend mehr, als die erwähnte Menge Stearin. Es ist indessen zu hoffen, daß die Fortschritte der Technik und die Concurrenz das Magnesium bald noch bedeutend billiger machen werden, da ja das Rohmaterial in unendlicher Menge vorhanden ist. Man muß sich erinnern, daß das Pfund Aluminium, das 1854 noch mit 55 Pfd. Sterl., also 367 Thlrn. bezahlt wurde, im Jahre 1858 nur noch 5 Pfd. St., also 33⅓ Thlr. kostete, jetzt aber von Gebr. Bell in Newcastle mit 3 Pfd. St. oder 20 Thlrn. verkauft wird.

Aus dem geringen spec. Gewicht 1,74 des Magnesiums und seiner großen Festigkeit und Zähigkeit hat eine kühne englische Phantasie sogar den Gedanken abgeleitet, künftig die gepanzerten Kriegsschiffe aus Magnesium zu bauen oder wenigstens mit Magnesiumplatten zu wappnen; das kann indessen noch einige Zeit dauern.

Dagegen liegt von einem sehr geachteten englischen Gelehrten, Mr. Phipson, eine kurze Notiz vor, worin er angibt, er habe bei der Einwirkung von Magnesium auf Kieselsäure, Borsäure und Kohlensäure nicht allein wie Wöhler und St. Claire Deville durch Aluminium, krystallisirten Kiesel und Bor, sondern auch krystallisirten Kohlenstoff in der Form von Diamant erhalten. Das Element Bor steht chemisch dem Kohlenstoff so nahe, und ist bei der Reduction durch Aluminium in Krystallen erhalten worden, die dem Kohlenstoff-Diamant so sehr ähneln (s. polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 376), daß die Entdeckung von Phipson in der That nicht unmöglich ist. Wenn dagegen Hr. Dr. A. Rabe in Hamburg behauptet, er habe Diamanten aus Holzkohlen erhalten, indem er sie unter einem Druck von 12 Atmosphären mit Wasser behandelte, so gehört das wahrscheinlich zu den kühnen Phantasiespielen, durch welche sich dieser moderne chemische Wunderthäter auszeichnet. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.)

Flüssigkeit, mit welcher man Schriftzüge, Zeichnungen ꝛc. machen und auf trockenem Wege copiren kann; von Ludwig Knaffl.

Zu diesem Zwecke bereite ich eine concentrirte Lösung von Pyrogallussäure in Wasser und füge per Loth

4 Gran schwefelsaures Kupferoxyd,
10 „ Eisenchlorid und
2 „ essigsaures Uranoxyd

bei. Die tief dunkelbraune Flüssigkeit kann man mit Gummischleim verdicken.

Gemachte Zeichnungen ꝛc. läßt man trocknen und legt, wenn auch nach mehreren Wochen, gewöhnliches Papier, auf welches man die Züge übertragen will, leicht und gleichmäßig beschwert darauf. Nach 4—8 Tagen hat man einen bis in die feinsten Details vollkommenen schönen Abdruck, welcher 2—3 Mal ganz gut genommen werden kann.

Die Schatten kommen beim Umdruck natürlich verkehrt; bei Plänen, Landkarten ꝛc. kann dieses einfache Verfahren jedoch Manchem zu statten kommen.

Wien, im Juli 1864.

Ueber die Fabrication des Jods.

Bei der gewöhnlichen Darstellungsweise des Jods ist bekanntlich der Verlust ein ziemlich großer, indem theils bei der Calcination ein nicht unbeträchtlicher Theil der Jodalkalien sich verflüchtigt, theils in Berührung mit der Kohle oder anderen Aschenbestandtheilen sich zersetzt. Der Verfasser macht daher die Fabricanten auf eine Methode aufmerksam, nach der die Algen in geschlossenen Gefäßen destillirt werden sollen, und theilt folgende Resultate eines Versuchs mit, bei dem 20,000 Centner Seepflanzen in Anwendung kamen. Es wurden im Destillate erhalten:

flüchtiges Oel	8,145 Liter
Paraffinöl	10,125 „
Naphtaöl	4,590 „
brennbares Gas	1,000,000 engl. Kub. F.
Kohle und Asche	6700 Centner
essigsaurer Kalk	100 „
Jod	1300 Kilogrm.
Ammoniaksalz	25 engl. Pfund
schwefelsaures Kali	20 „
Chlorkalium	50 „
schwefelsaures Natron	160 „

Der Kalk des essigsauren Kalks wurde natürlich dem Destillate erst zugefügt. (Journal de Chimie médicale, August 1863, t. IX p. 451; chemisches Centralblatt, 1864, Nr. 29.)

Ueber eine Verbindung von arseniger Säure mit Schwefelsäure; von F. Reich.

Schon früher sind auf Rösthaufen mitunter Krystalle von Schwefelsäure haltender arseniger Säure beobachtet worden. Der Verfasser fand solche sehr schön in dem Canale, welcher zur Fortführung der schwefligen Säure dient, die durch Verbrennung von Kiesen zur Schwefelsäurebereitung auf der Muldener Hütte bei Freiberg erzeugt wird. Sie waren bis ½ Zoll lang und 1 Linie dick, und erschienen frisch wasserhell, wurden aber an der Luft bald matt, undurchsichtig und feucht, und es lief aus ihnen sehr concentrirte Schwefelsäure aus, bis endlich nur arsenige Säure zurückblieb. Es wurden darin 27,81 Proc. Schwefelsäure und 72,13 Proc. arsenige Säure gefunden; die Formel AsO^3, SO^3 erfordert 28,78 SO^3 und 71,22 AsO^3. Beim Erhitzen im Glasrohre entweicht wasserfreie Schwefelsäure und es bleibt geschmolzene arsenige Säure zurück, die sich nur langsam sublimiren läßt.

Der Verf. erwähnt, daß er nach Beendigung seiner Untersuchung erfahren habe, daß Kosmann ebenfalls diese Krystalle untersucht und in der Versammlung der Naturforscher zu Stettin 1863 einen Vortrag darüber gehalten habe. (Journal für praktische Chemie, November 1863, Bd. XC S. 176.)

Seife als Beize für Anilinfarben.

Das Färben von Wolle und Seide mit Anilinfarben ist eine einfache Operation, da diese Stoffe die Farbe ohne Hilfe eines dritten Körpers leicht annehmen. Bei Baumwolle ist das Färben weit schwieriger, und diese bedarf erst einer Beize, deren bis jetzt verschiedene angewendet worden sind. Die noch jetzt gebräuchlichste Beize ist wohl die Oelbeize, die aus Baumöl, Schwefelsäure und Weingeist bereitet wird, und zwar so, daß man 1 Pfund Baumöl, 4 Loth Schwefelsäure, 1½ Loth Weingeist innig mit einander mischt und vor dem Gebrauch mit 10 Pfund Wasser verdünnt. Weit billiger als die erwähnte Oelbeize und die bekannte Kleberbeize ist die Seife als Beize für Baumwolle. Zu 20 Pfund Baumwollen-Garn verwendet man 1 Pfd. Talgseife, die in der hinreichenden Menge Wasser gelöst wird. Man behandelt die Baumwolle

einige Zeit in dem heißen Seifenwasser, trocknet dieselbe ohne erst zu spülen, und nimmt Letzteres erst vor, ehe sie in's Farbebad kommt. Das Seifenbad läßt sich mehrmals benutzen; es ist nur nöthig, jedesmal etwas Seife hinzuzusetzen. Die Seife ist nicht allein viel billiger als die Oelbeize, sondern auch von fast größerem Erfolge für die Farben. Letztere lassen nichts zu wünschen übrig, sie sind fest und lebhaft. (Deutsche Musterzeitung, 1864, Nr. 7.)

Conservirung des Eises im Kleinen.

Bei der allgemeinen Verbreitung des Eisgebrauches ist in großen und kleineren Städten die Beschaffung des Eises im Kleinen zum Kühlen von Getränken u. s. w., vor allem aber in Krankheitsfällen zu Eisumschlägen, Eispillen u. s. w. wesentlich erleichtert worden. Die Anwendung des Eises zum medicinischen Gebrauche ist oft von den überraschendsten Erfolgen begleitet. Hat man nun aber auf dem Lande, in kleineren Städten ꝛc. sich eine kleine Menge Eis verschafft, so tritt der Uebelstand ein, daß dasselbe nur zum kleinsten Theil unmittelbar für den Kranken verwendet wird, während der größte Theil nutzlos schmilzt, weil man eben kein einfaches Mittel hat, um die Einwirkung der äußeren Luft abzuhalten. Man hat 5 Pfund Eis sich mit Mühe verschafft; davon wird vielleicht ¼ Pfund für den Kranken an dem einen Tage gebraucht, der Rest ist bis zum nächsten Morgen nutzlos geschmolzen, so daß man von neuem die Mühe der Beschaffung hat. Ich will daher ein ungemein einfaches Mittel der Conservirung angeben, das in jeder Haushaltung leicht beschafft werden kann. Man thut das aufzubewahrende Eis in eine tiefe Schüssel, einen Topf ꝛc., deckt einen Teller darüber, setzt dann die Schüssel auf ein Federbett, ein Kopfkissen ꝛc. und bedeckt sie mit einem zweiten Federkissen. Die Federn gehören bekanntlich zu den schlechtesten Wärmeleitern. Sie halten die Wärme des menschlichen Körpers zusammen und daher warm. In gleicher Art halten sie aber auch die von außen zugeleitete Wärme ab und bewahren daher das Eis vor dem Schmelzen. Es werden nur unbedeutende Mengen Wasser durch das Schmelzen gebildet, die man natürlich beim Gebrauche des Eises gelegentlich entfernt, damit die Betten nicht etwa durch das überlaufende Wasser durchnäßt werden. Auf diese Art hat z. B. Referent ein Quantum von circa 6 Pfund Eis für den Krankengebrauch über 8 Tage lang conservirt, freilich nur bei Frühlingstemperatur. Jedenfalls wird diese mit so einfachen Mitteln auszuführende Methode in vielen Fällen nützliche Dienste leisten. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.)

Verbessertes Getreidesieb.

Die Verbesserung besteht darin, daß der Siebboden eine wellenförmige Oberfläche hat. Während in den Sieben mit ebenem Boden die Körner bei dem Hin- und Herschwanken in ihrer Lage bleiben, daher man das Sieb zeitweilig heben und das Getreide darin stürzen und wenden, oder mit der Hand durch einander werfen muß, kann man das Sieb mit gewelltem Boden auf einer Unterlage hin- und herschieben, und die Körner stürzen und wenden sich über die Erhöhungen, und der Staub und alles Auszuscheidende trennt sich dabei viel schneller und leichter. Erfinder John Capel in Boston. (Berichte über die neuesten Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LIX.

Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab IV.

II. Hobelmaschinen.

Die bis jetzt allgemein bekannten Hobelmaschinen unterscheiden sich in Bezug auf den Zweck, welchem sie dienen sollen, theils dadurch, daß sie entweder Schrubb- oder Schlichthobelmaschinen sind, theils dadurch, daß sie beim Arbeiten entweder genaue Ebenen herstellen oder nicht. In dem von uns herausgegebenen Werkchen: „Die Maschinen zur Bearbeitung des Holzes" sind zwei hierhergehörige Maschinen auf S. 19—24 beschrieben; dieses Journal enthält die Beschreibung einer solchen in Bd. CLXIII S. 338. Die Zimmermann'sche Maschinenfabrik hat nun bei Anwendung derselben Principien, nach welchen jene Maschinen arbeiten, diese so construirt, daß sie einerseits eine mehrseitigere Anwendung finden können, andererseits eine vortheilhaftere Construction erhalten haben.

1) Holzhobelmaschine mit verticaler Spindel (Schrubb- und Schlichthobelmaschine). — Diese Maschine arbeitet nach dem Princip der bisherigen Schrubbhobelmaschinen, mit verticaler Spindel nämlich, kann aber auch durch die erhaltene Construction in sehr vortheilhafter Weise ebenso als Schlichthobelmaschine benützt werden; auch wird der Arbeitstisch nicht, wie bei den bisherigen Schrubbhobelmaschinen, durch Hand- sondern durch Maschinenkraft in hin und her gehende Bewegung gesetzt. Fig. 7 gibt eine Vorderansicht der Maschine, welche in der Hauptsache folgendermaßen zusammengesetzt ist:

Der Betrieb geschieht durch die Deckenvorgelegewelle a, welche mittelst der Riemscheiben A von der Haupttransmissionswelle aus betrieben werden kann. Zur Rechten der Riemscheiben A befindet sich auf der Welle a noch eine Riemscheibe B, durch welche mittelst der Riemscheibe C

eine zweite verticale Vorgelegewelle b getrieben wird, und diese treibt mittelst der Riemscheibe D die Messerwelle E.

Zur Linken von den Riemscheiben A sitzt auf der Welle a noch eine Riemscheibe F, welche mittelst der Riemscheibe G noch eine horizontal gelagerte Vorgelegewelle c treibt; auf dieser sitzt die Riemscheibe H, welche mittelst der Riemscheibe J eine horizontale Welle d treibt, die hinter dem Bett M der Maschine sich befindet und normal auf der Längenrichtung derselben steht.

Die letzterwähnte Welle d bewerkstelligt die hin und her gehende Bewegung des Arbeitstisches N. Dieselbe ist nämlich an ihrem vordern Ende mit einem conischen Rade versehen, welches in ein solches einer zweiten horizontalen Welle, die parallel der Längenrichtung der Maschine ist, eingreift; letztere Welle trägt außerdem noch zwei conische Räder, von welchen das eine oder andere durch den Hebel f mit einem größeren conischen Rade gekuppelt werden kann. Die Welle dieses Rades geht quer durch das Bett der Maschine, trägt in der Mitte ein Getriebe, welches in eine mit dem Arbeitstisch verbundene Zahnstange greift, und an ihrem vorderen Ende das Handrad P, wodurch kleinere Bewegungen des Arbeitstisches auch mit der Hand ausgeführt werden können.

Die Messerwelle E bewegt sich in Kegeln zwischen einem supportartigen Dockenstock L, welchem mittelst des Handrades Q eine Bewegung in verticaler Richtung ertheilt werden kann. Die Welle dieses Handrades trägt nämlich an ihrem hinteren Ende ein conisches Rad, das in ein zweites eingreift, welches eine verticale Achse hat, die mit einer Schraubenspindel versehen ist, welche in Theilen des Stückes L ihre Mutter findet. Das Führungsstück O für L befindet sich hinter der Maschine, und kann L an O durch die Schraube m fixirt werden. Das untere Ende der Messerwelle E trägt die Messerscheibe n; diese ist an ihrer Peripherie an vier Stellen durchbrochen und hier mit angegossenen Leisten zum Anschrauben der Hobelmesser versehen, die aus der unteren Fläche der Scheibe etwas heraussehen. Zum Schrubben des Holzes sind diese Messer rund und hakenförmig gestaltet, während sie zum Schlichten ziemlich gerade sind. Der Arbeitstisch N ist zur Schonung der Hobelmesser und zum bequemen Aufspannen mit Holz belegt. Die Befestigung der zu hobelnden Hölzer geschieht durch Einkeilen zwischen seitlich am Tisch befindliche drehbare Lappen p, oder durch bloßes Auflegen auf in die Höhe stehenden Stiftchen, welche in mehrere auf dem Tisch befestigte Flacheisen eingenietet sind.

Diese Art Maschinen stellt beim Arbeiten in jedem Falle ebene Flächen dar, und zwar werden solche bei harten oder zarten Hölzern und An-

wendung von Schlichtmessern zugleich auch vollkommen glatt, wogegen bei weichen oder grobfaserigen Hölzern mit dem Handschlichthobel nachgearbeitet werden muß, um glatte Flächen zu erhalten. — Dieselben finden ihre entsprechende Anwendung beim Eisenbahnwagenbau, in Tischlereien und bei der Parquetfabrication, und werden von der Fabrik in zwei Größen gebaut: für Hölzer bis 16 Fuß lang, 16 Zoll breit und eben so dick, und für Hölzer von 13 Fuß Länge, 30 Zoll Breite und 16 Zoll Dicke. Der Preis der ersteren Art ist 700, der der letzteren 800 Rthlr.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LX.

Ueber die von Tourdot projectirte Locomotive mit großer Geschwindigkeit; Bericht von Baude.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1864, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Jede Eisenbahn, auf welcher Schnellzüge und Extrazüge vorkommen, hat ein besonderes Modell von Locomotiven, welche zu dieser Kategorie des Dienstes construirt sind. Schon beim ersten Anblicke unterscheiden sich dieselben durch ihre großen Treibräder, deren Zweck ist, die Schnelligkeit des Kolbenspieles nicht allzu sehr zu beschleunigen; das Wesentlichste an diesen Maschinen, welche 60 Kilometer und mehr in der Stunde durchlaufen, ist indessen eine große Stabilität.

In dieser Gruppe von Maschinen mit großer Schnelligkeit gibt man in Frankreich dem Systeme von Crampton den Vorzug, denn die nach diesem Ingenieur benannten Maschinen finden wir bei den meisten der französischen Eisenbahn-Gesellschaften in Anwendung.

Wir beabsichtigen keineswegs, hier die Crampton'sche Maschine zu beschreiben: wir wollen nur daran erinnern, daß ihre großen Treibräder, deren Durchmesser zwischen 2,10 und 2,30 Meter variirt, hinten liegen, während die Achse der Vorderräder 4,50 Meter von der Achse der Treibräder entfernt ist, wodurch die Maschine auf dem Schienenweg eine feste Basis erhält. Diese beiden Achsen haben übrigens fast ganz gleiche Belastung; die Mittelachse hat nur die halbe Last zu tragen. Der Schwerpunkt der Maschine liegt nicht hoch.

Die Crampton'schen Maschinen können nicht mehr als 8 bis 10 Waggons ziehen; diese Zahl darf nicht überschritten werden, wenn man eines regelmäßigen Dienstes sicher seyn will. So müssen z. B. die Maschinen, welche von Paris nach Straßburg mit einer effectiven Geschwindigkeit von 50 Kilomet. per Stunde gehen sollen, eine Geschwindigkeit von 60 bis 80 Kilomet. per Stunde erhalten. Dieß sind beiläufig die Geschwindigkeiten der anderen Bahnen und wenn die Schnelligkeit noch größer wird, so hängt dieß vom Profile der durchlaufenen Bahn ab.

Man hat übrigens bemerkt, daß man von der Expansion des Dampfes einen ausgedehnten Gebrauch machen muß; denn wenn der Maschinist mit seinem Dampfe nicht möglichst sparsam umgeht, so läßt der Druck im Kessel sehr bald nach.

Bei den Crampton'schen Maschinen, die auf den französischen Ostbahnen in Dienst stehen, ist die Last in folgender Weise vertheilt:

	Bei leerer Maschine. Kilogr.	Bei belasteter Maschine. Kilogr.
Hinterräder, Durchmesser 2,30 Meter . .	9250	10000
Mittelräder, Durchmesser 1,20 Meter . .	4620	7000
Vorderräder, Durchmesser 1,35 Meter . .	10040	10180
Gesammtgewicht	23910	27180

Es liegt uns eine Mittheilung von Tourdot, früherem Dirigenten des Pariser Depots für die Lyoner Eisenbahnen, jetzigem Betriebs-Inspector, über diesen Gegenstand vor. Dieser Techniker sucht, veranlaßt durch die großen Vorzüge der Crampton'schen Maschine für Züge von großer Geschwindigkeit, welche indessen nur eine sehr geringe Belastung gestatten, diesem letzteren Uebelstande durch neue Einrichtungen abzuhelfen.

Tourdot suchte zunächst die Adhärenz zu verdoppeln, indem er die Vorderräder durch zwei große Treibräder ersetzt, die ihre Bewegung durch die Verlängerung der Stangen der Cylinderkolben erhalten. Die Kuppelstangen wirken dann symmetrisch auf jedes Rad, da sie mit dem Ende jeder Kolbenstange verbunden sind. Neben einer solchen verdoppelten Adhärenz, bei welcher sich die Züge auf 16 bis 20 Waggons vergrößern lassen würden, müßte aber zur Erreichung dieses Zweckes auch die Heizfläche vergrößert oder die Dampferzeugung vermehrt werden. In Folge der Lage des Heizraumes zwischen den großen Rädern läßt sich dessen Breite nicht vermehren; doch ist es bei der sonstigen Einrichtung der Crampton'schen Maschinen möglich, ihm eine größere Länge zu geben, indem man die Entfernung der beiden Endachsen von einander etwas größer macht. Ferner vergrößert Tourdot die Anzahl der Siede-

röhren, indem er denselben einen etwas geringeren Durchmesser gibt, z. B. von 45 Millim. anstatt 50 Millim. Durch diese beiden Mittel hofft er dahin zu gelangen, die Heizfläche des Feuerkastens um $^1/_3$ und die Heizfläche der Siederöhren um $^1/_4$ zu vergrößern, was nach seiner Ansicht zum Fortbewegen schwer belasteter Züge mit großer Geschwindigkeit, ohne die wesentlichen Einrichtungen der Crampton'schen Maschinen zu modificiren, genügen wird.

Um Tourdot's Idee verständlicher zu machen, geben wir in Fig. 22 und 23 die Skizze einer Crampton'schen Maschine und ihre Umwandlung in eine Maschine mit vier gekuppelten Rädern (Fig. 24 und 25).

Der Herd der Crampton'schen Maschine, welcher 1,40 Meter Länge hat, würde um 0,60 Meter verlängert werden behufs der Erzeugung der erforderlichen Dampfmenge, und die Vorderachse müßte dem Cylinder möglichst nahe zu liegen kommen, so daß die Entfernung der Endachsen möglichst wenig vermehrt würde. Diese Entfernung würde dann = 4,98 Meter werden, anstatt, wie bei der Crampton'schen Maschine, 4,50 Meter zu betragen.

Dem Dampfkessel würde sich ein größerer Durchmesser als der gegenwärtige von 1,30 Met. nicht geben lassen, da derselbe, wie schon bemerkt worden, zwischen den großen Rädern liegt, deren Entfernung im Lichten 1,355 Meter beträgt.

Da der cylindrische Körper des Kessels über der Vorderachse hervorstehen muß, so ist es nöthig, damit zwischen dem oberen Theil der Achse und dem unteren Theil des Kessels ein Spielraum von 10 Centimetern bleibt, daß die Achse des letzteren 2 Met. über den Schienen liegt, anstatt 1,605 Meter, wie bei der Crampton'schen Maschine.

Dieser Punkt ist es, welcher uns befürchten läßt, daß die Stabilität der letzteren Maschine bei den großen Geschwindigkeiten etwas beeinträchtigt werden wird, selbst wenn der Durchmesser der Treibräder auf 2,10 Meter reducirt würde. Die Röhren von Crampton's Locomotiven haben 3,50 Met. Länge; man könnte sie auf 4,50 Met. vergrößern. Da der untere Theil vom Rahmen des Feuerherdes 0,40 Met. über den Schienen liegt, so wird die Heizfläche des Feuerkastens

= 9,87 Quadr.-Met. anstatt 6,65 Quadr.-Met.

u. die Heizfläche d. Röhren = 121,50 „ „ 88,92 „

die Gesammt-Heizfläche also 131,37 Quadr.-Met. anstatt 95,57 Quadr.-Met.

Die Kuppelstangen der Crampton'schen Maschine haben 2,07 Met Länge. Bei Tourdot's Locomotive kann man die Kuppelstangen auf

1,60 Met. Länge, also auf etwa die sechsfache Länge der Kurbel, reduciren.

Es ist ersichtlich, daß die Kuppelstangen der Vorderräder, welche mit denen der Hinterräder parallel seyn müssen, sich nicht in derselben Verticalebene befinden können, weil die verlängerte Kolbenstange, auf welche jede zurückkehrt, sich schon darin befindet. Es liegt darin für die Verkuppelung eine Schwierigkeit, welche in der Praxis nicht ohne Nachtheil bleiben dürfte.

Die mit dem Tourdot'schen Systeme nothwendigerweise verbundene Gewichtsvermehrung wird das auf jeder Treibachse ruhende Gewicht von 11 Tonnen nicht überschreiten dürfen.

Die von Tourdot angewendete neue Methode der Verkuppelung scheint uns sehr sinnreich zu seyn und wir glaubten, daß eine Beschreibung derselben von Interesse seyn würde; da aber die als Ergebniß einer gründlicheren Untersuchung wahrscheinlich erfolgenden Abänderungen nicht unbedeutende Modificationen in den Haupteinrichtungen der Crampton'schen Maschinen nach sich ziehen werden, so können wir die Bemerkung nicht unterdrücken, daß es, wenigstens unserer Ansicht nach, bei dem Streben nach Vervollkommnung der zu Eilzügen bestimmten Locomotiven keineswegs der geeignete Weg zu seyn scheint, die Adhärenz der letzteren an den Schienen zu verdoppeln, um Züge von 10 und 20 Waggons befördern zu können.

Damit Eilzüge mit einer effectiven Geschwindigkeit von 50 bis 55 Kilometern per Stunde fahren können, müssen sie in vollem Gange eine Schnelligkeit annehmen, welche 70 bis 80 Kilometer und noch mehr erreicht. Nun zeigt es, unserer Ueberzeugung nach, nicht von besonderer Umsicht, für gewöhnlich, selbst bei weit geringeren Geschwindigkeiten, Eilzüge stark zu belasten. Die schlinkernde Bewegung wird bei derartigen Geschwindigkeiten sehr stark, um so stärker, je länger der Zug ist und die Gefahr des Ausgleisens wird bedeutend größer.

Entsteht ein plötzlicher Stoß oder Anhalt, so ist die wahrscheinliche Größe der Gefahr proportional der Masse multiplicirt mit dem Quadrate der Geschwindigkeit; das Resultat der Multiplication dieser Factoren gibt aber mit schweren Massen und übermäßigen Geschwindigkeiten wahrhaft erschreckende Zahlen.

Wir halten es für einen glücklichen Umstand, daß die Kuppelung der Räder in Folge der beim Spiele der Kuppelstangen stattfindenden Reibungswiderstände große Geschwindigkeiten nicht zuläßt, denn diese letzteren wären für den Transport großer Massen nicht geeignet. Ist der Zudrang von Passagieren sehr groß, so ist es stets vorzuziehen, die Züge

zu vermehren, anstatt die Reisenden in einem einzigen Train anzuhäufen.

Bekanntlich hat die Verwaltung der Nordbahn zum Personentransporte acht Locomotiven mit vier Cylindern erbauen lassen, von denen zwei vorn und zwei am hinteren Theile der Maschine liegen und vier Treibräder, je zwei von einander unabhängig, in Bewegung setzen; zwischen beiden Paaren von Treibrädern liegen drei Paar Tragräder. [73] Diese für den Personentransport bestimmten Locomotiven haben zu Schnellzügen und Extratrains bis jetzt nicht verwendet werden können; bei allen ihren Vorzügen würde eine derartige Anwendung doch eine falsche Bestimmung für sie seyn. Ihre Thätigkeit muß auf Omnibustrains oder auf directe Züge, nämlich solche von mittlerer Geschwindigkeit, beschränkt bleiben.

Erklärung der Abbildungen.

Die Skizze Fig. 20 ist der Längenaufriß einer der von der Gesellschaft der französischen Nordbahn construirten Locomotiven mit vier Cylindern.

Fig. 21 ist der theilweise Querdurchschnitt dieser Maschine.

Heizfläche des Herdes	10,06 Quadr.-Met.
Heizfläche der Siederöhren . . .	144,76 „
Heizfläche des Ueberhitzungsapparats .	12,00 „
gesammte Heizfläche	166,82 Quadr.-Met.
Cylinderdurchmesser	0,360 Meter.
Kolbenlauf	0,340 „
Gewicht der leeren Maschine . . .	34300 Kilogr.
Gewicht der beladenen Maschine . .	43300 „

Die Skizze Fig. 22 ist der Längenaufriß einer gewöhnlichen Locomotive nach Crampton's System (Ostbahn);

Fig. 23 ist die theilweise Endansicht derselben.

Die Skizze Fig. 24 ist der Längenaufriß der Tourdot'schen Locomotive (nach dem modificirten Crampton'schen Systeme);

Fig. 25 ist die theilweise Endansicht derselben.

---

73 S. dieses Journal Bd. CLXXII S. 174.

LXI.

Leschot's Maschine zum Bohren in festen Gesteinen und die mit derselben angestellten Versuche; von H. Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1864, t. IV, p. 663.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Civilingenieur Leschot ist auf den glücklichen Gedanken gekommen, beim Bohren in harten Gesteinen anstatt der gewöhnlichen Bergbohrer rotirende Gezähe anzuwenden, welche wie eine ringförmige Fräse wirken, deren Stahlzähne durch eine aus Diamant bestehende Verzahnung ersetzt sind. Zu diesem Zwecke faßt er schwarze Diamanten in einen cylindrischen Ring derartig, daß einige derselben außen oder innen, die anderen etwas vor dem Vorderrande des Ringes hervorstehen, welcher letztere dann so armirt, in eine um sich selbst rotirende Bewegung versetzt und gleichzeitig mehr oder weniger stark gegen das zu bohrende Gestein angedrückt wird. Obgleich der schwarze Diamant schon früher als Werkzeug zum Abdrehen bei der Bearbeitung von Granit und anderen ornamentalen Steinen benutzt wurde, so ist doch die von Leschot angegebene Anwendung dieses Edelsteines zur bergmännischen Bohr- und Schießarbeit wirklich neu. Der ursprüngliche Apparat des Erfinders erhielt durch einen tüchtigen Mechaniker, Hrn. Pihet, eine Einrichtung, wodurch er tragbarer wurde und er läßt sich in dieser neuen Form leicht an der Firste oder Sohle eines Stollens oder einer Strecke befestigen; durch eine bloße Kippbewegung läßt sich die Maschine in eine Art von zweiräderigem Karren verwandeln, welcher durch einen Arbeiter leicht weggefahren werden kann, sobald die Bohrlöcher nach gewöhnlicher Weise besetzt sind und die Schüsse weggethan werden sollen.

Seit dem Bekanntwerden dieser interessanten Maschine hatten wir Gelegenheit, die Leistungen derselben in Granit von mittlerer Härte mittelst eines, mit Kurbel versehenen Rotationsdynamometers im Conservatoire des arts et métiers zu Paris näher zu prüfen.

Bei Verwendung von zwei Arbeitern drang der armirte Ring per Stunde um 25 Centimeter in das Gestein ein. Der ausgeschnittene Gesteinscylinder hatte, den Dimensionen des Ringes entsprechend, 31 Millim., das Bohrloch selbst 43 Millim. Durchmesser, folglich ent-

sprach das mittelst der Diamanten erhaltene Bohrmehl einem Hohlcylinder oder einer Röhre von 12 Millim. Wanddicke.

Es wurden nach einander fünf Diagramme erhalten. Die Regelmäßigkeit der Arbeit der Maschine ersieht man aus den beobachteten Ziffern in der nachstehenden Tabelle, welche einander so nahe kommen, wie es bei dem Granit, einem so wenig homogenen Gestein, kaum glaublich erscheint. Diese Regelmäßigkeit der Leistungen geht noch weit klarer daraus hervor, daß die mittelst des Dynamometers erhaltene Tracirung fast genau eine gerade Linie bildet.

Tabelle über die am 15. April 1863 mit der Bohrmaschine von Leschot in Granit abgeführten Bohrversuche.

(Bei diesen Versuchsbohrungen wurde die dynamometrische Kurbel Nr. 2 des Conservatoriums benutzt, deren Blatt sich bei einem Kraftaufwand von 1 Kilogr. um 0,884 Millimeter biegt. Halbmesser der Kurbel = 35 Centimeter).

Laufende Nummer der Diagramme.	Anzahl der Umdrehungen des Bohrkranzes per Minute.	Mittlere Ordinaten der Diagramme, in Millimet.	Entsprechender Kraftaufwand, in Kilogr.	Leistung per Secunde, in Kilogr.-Metern ausgedrückt.
1	30	16,25	14,365	15,788
2	30	17,34	15,330	16,849
3	30	17,00	15,028	16,517
4	30	17,71	15,656	17,207
5	30	18,50	16,354	17,974
Durchschnittlich	30	17,36	15,345	17,067

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß der erforderliche Kraftaufwand schon zu bedeutend ist, als daß die Leistung von zwei Mann demselben anhaltend zu entsprechen vermag. Aus der allmählichen Zunahme des erforderlichen Kraftaufwandes geht hervor, daß ungeachtet des ununterbrochenen Ausschwandens des Lochs, oder vielmehr der ausgeschnittenen Rinne mittelst zugeführten Wassers, der Widerstand mit zunehmender Tiefe des Bohrlochs gleichfalls etwas zunimmt.

Bezüglich des per Kilogr. des erhaltenen Bohrschwandes oder Gesteinspulvers erforderlichen Kraftaufwandes stellt sich übrigens das Resul-

tat sehr günstig heraus; das per Stunde in Pulver verwandelte Volum Granit wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$\pi(R^2—r^2)\,L = 3{,}1416 \times 0{,}000222 \times 0{,}25 = 0{,}000175$ Kubikmeter,

also, da das Gewicht von 1 Kubikmeter des Gesteins 2500 Kilogrm. beträgt, eine Gewichtsmenge von $2500 \times 0{,}000175 = 0{,}436$ Kilogrm.

Der entsprechende Kraftaufwand beträgt $3600 \times 17{,}067$ Kil.-Met. $= 61441$ Kil.-Meter; demnach kommt auf 1 Kilogrm. Gesteinspulver die Kraft von 140000 Kil.-Met. Bei der getroffenen Einrichtung des Ringes braucht mit dem Leschot'schen Apparate nur etwa der dritte Theil des dem fertigen Bohrloche entsprechenden Gesteinsvolums in Pulver verwandelt zu werden; der Kern bleibt als regelmäßiger Cylinder stehen und bricht während der Arbeit nur aus, wenn das Gestein sehr zerreiblich oder etwas klüftig ist.

Ueber die Anwendung von Maschinen beim Stollen- und Tunnelbetriebe.

Schon seit mehreren Jahren werden manche Arbeiten beim Tunnelbetriebe mittelst Maschinen ausgeführt; interessante Beispiele der zum vortheilhaften Ersatze des Abbohrens der Bohrlöcher bei der Bohr- und Schießarbeit nach dem gewöhnlichen Verfahren, mit Meißelbohrer 2c., angewendeten verschiedenen Methoden finden wir bei dem Alpen- und dem Apenninentunnel, sowie auch bei mehreren in Spanien im Betriebe stehenden Tunnels.

Auf sehr hartem und pelzigem Gestein werden die Bohrer sehr bald stumpf; in manchen Gebirgsarten ist selbst ein tüchtiger Bohrhäuer oft nur 7—10 Centimeter per Stunde abzubohren im Stande.

Die Verwendung von Maschinen zu Arbeiten unter Tage hat ihre entschiedene Weihe beim Tunnelbau im Mont Cenis erhalten, wo zwölf durch comprimirte Luft getriebene Bohrmaschinen gleichzeitig arbeiten und etwa zweihundert Bohrerstöße per Minute geben.

Aus einem im Journal of the Society of arts (1863, S. 679) enthaltenen Aufsatze von Samuel Firth über Kohlengewinnung mittelst Maschinen[74] ergibt sich, daß die Versuche, zu diesem Zwecke mechanische Vorrichtungen anzuwenden, schon älteren Datums sind.

„Ich glaube nicht," sagt der Verfasser dieses Aufsatzes, daß durch die Anwendung von Maschinen in den Kohlenwerken bei den Gewinnungsarbeiten die jetzt erforderliche Arbeiterzahl bedeutend vermindert,

---

74 Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 413.

wohl aber glaube ich, daß durch diese Neuerung der Kohlenverbrauch gesteigert werden wird. Die jetzige Zunahme des Consums läßt sich auf 2 Millionen Tonnen jährlich schätzen, welche eine entsprechende Vermehrung der Arbeiterzahl um 3500 Mann erfordern würde; dieses Plus würde sich durch die Maschinen produciren lassen. In der West Ardley Kohlengrube haben die angestellten Versuche das Stadium des bloßen Experimentirens bereits überschritten. Die Betriebskraft — comprimirte Luft — wird durch eine über Tage stehende Dampfmaschine mit einem Cylinder von 515 Millim. Durchmesser erzeugt; der Cylinder der von derselben bewegten Luftmaschine hat nur 462 Millim. Durchmesser. Die comprimirte Luft wird durch schmiedeeiserne Röhren bis auf die Schachtsohle geführt; diese Leitung ist durch Kautschukrohre mit der ausübenden Maschine verbunden, welche letztere auf Rädern ruhet und auf einem Schienengeleise ohne Mühe vor- und rückwärts bewegt werden kann, je nachdem die Arbeit (das Schrämen) es erfordert. Die Arbeit selbst geschieht gewöhnlich in drei Gängen; nach jedem Gange wird das Schneidstück der Schrämhaue ausgewechselt und durch ein der erforderlichen Tiefe des Schrams entsprechend längeres ersetzt. Beim ersten Gange unterschrämt die Maschine im Stoße 41 Centimeter tief, beim zweiten — nach dem Auswechseln des Schneidstücks — 30 Centim. und beim dritten — mit wiederum ausgewechselter Schneide — etwa 18 Centim., im Ganzen also etwa 90 Centim. tief. — Aus Firth's Angaben geht ferner hervor, daß die Maschine bei Bedienung durch einen Häuer und zwei Gehülfen ebenso viel leistet, wie dreißig Mann bei der gewöhnlichen Gewinnungsarbeit. Da die Schräme nur 65 Millim. hoch geführt werden, anstatt 280 Millim., so fällt auch bedeutend weniger Kleinkohle, als sonst. — Eine zweite, auf ein anderes Princip basirte Maschine wurde in demselben Kohlenwerke angewendet; ihre Wirkung wird unmittelbar durch eine hin- und hergehende Bewegung bewirkt und allem Anschein nach übertreffen ihre Leistungen die der vorhin erwähnten Maschinenschrämhaue."

Ohne uns hier bei der Anwendung von Maschinen zu den eigentlichen Gewinnungsarbeiten länger aufzuhalten, wollen wir auf das neue (in französischer Sprache geschriebene) Werk von Devillez aufmerksam machen, welches viele sehr interessante Angaben über unseren Gegenstand enthält.[75] Nach der Beschreibung der verschiedenen Maschinen mit stoßen-

[75] Ueber die Bohrarbeiten bei dem Bau des Tunnels durch die Alpen und über die Anwendung von Maschinen in den Bergwerken; von Devillez, Prof. der Civilbaukunst und der angewandten Mechanik an der Provinzial-Bergschule des Hennegau. Lüttich, 1863.

der Wirkung des (stets umzusetzenden) Bohrers, welche ähnlich eingerichtet sind, wie die von Sommeiller beim Mont Cenis-Tunnel angewendete, und derjenigen Bohrmaschinen, welche nach Art der Hobel- oder Nuthmaschinen wirken, beschäftigt sich Devillez mit einem vom Bergingenieur Lisbet zu Bully-Grenay (Depart. Pas-de-Calais) erfundenen neuen rotirenden Bohrer. Dieser Apparat ist ein gewöhnlicher Bohrer zum Bohren von Gußeisen, unterscheidet sich aber von einem solchen durch mehrere Einzelheiten, in denen das Verdienst der Erfindung beruht. Er besteht aus einem, wie bei manchen Arten von Pfropfenziehern derartig um sich selbst gewundenen Stahlblatte, daß die Kanten des letzteren schneckenförmig gekrümmt sind und der Bohrer eine Art archimedischer Schraube bildet, so daß sich die durch die Schneide dieses Gezähes losgetrennten Gesteinsstückchen und der entstandene Bohrschwand aus dem Bohrloche entfernen lassen, wenn jene Schraube in der gehörigen Richtung gedreht wird.

Devillez führt in seinem Werke die Resultate mehrerer recht günstig ausgefallenen Versuche mit dieser Maschine an; dieselbe ist indessen nur auf milden Gesteinen, wie Schiefern u. s. w. anwendbar.

Beschreibung der Leschot'schen Bohrmaschine für den Stollenbetrieb bei Tunnelbauten und beim Bergbau.

Die Leschot'sche Maschine, deren mit Diamant armirtes Schneidstück gleichfalls rotirend wirkt, ist zum Bohren in den härtesten Gesteinen anwendbar; wegen ihrer Wichtigkeit theilen wir im Folgenden eine vollständige Beschreibung derselben mit.

Fig. 1 gibt den Längendurchschnitt eines Stollens oder einer Strecke, in welcher der Apparat zur Arbeit fertig aufgestellt ist.

Fig. 2 ist der Aufriß der Maschine nach einer auf der Durchschnittsebene rechtwinklichen Verticalebene.

Fig. 3 zeigt die Maschine zurückgeschlagen, in der Stellung, in welcher sie auf ihren Rädern fortgefahren werden kann.

Fig. 4 stellt die Einzelheiten des Mechanismus in größerem Maaßstabe dar.

Fig. 5 zeigt die Einrichtung der zur Veränderung der Stellung des Bohrwerkzeugs dienenden Theile.

Fig. 6 endlich gibt eine Abbildung des mit seinen Diamantenzähnen armirten Bohrringes oder Bohrkranzes.

Diesen letzteren wollen wir zunächst beschreiben.

Er besteht in einem Stücke Eisenrohr A (Fig. 6) von 5 bis 6 Millim. Stärke und einer seinem Durchmesser gleichen Länge, auf

dessen einer Kante schwarze Diamanten in Zwischenräumen von 7 bis 8 Millim. von einander so gefaßt sind, daß sie ein wenig — höchstens um 0,5 Millim. — vorstehen. Am anderen Ende ist ein Bajonnetschluß a' angebracht, mittelst dessen dieser Bohrkranz an das Ende eines Rohres auf dieselbe Weise befestigt wird, wie ein Bajonnet am Musketenlaufe.

Wird nun das mit diesem Kranze oder dieser Krone armirte Rohr gegen eine Gesteinsfläche angedrückt und in drehende Bewegung gesetzt, so schneidet die erstere in die letztere ein und zwar um so rascher, je stärker der auf das Rohr wirkende Druck ist. Dem auf diese Weise entstandenen ringförmigen Einschnitte läßt sich durch Fortsetzung der Arbeit eine bedeutende Tiefe geben, und der stehen gebliebene cylindrische Kern kann leicht an seinem festsitzenden Ende losgebrochen und aus dem Bohrloche entfernt werden.

Während der Arbeit muß Wasser in das Bohrrohr geleitet werden wodurch der Schwand entfernt und die Reibung des Eisens bei Berührung mit dem Gesteine vermindert wird.

Diese Arbeit scheint sehr zeitraubend zu seyn, geht aber in der Wirklichkeit verhältnißmäßig sehr rasch von Statten. Auf Granit läßt sich bei alleiniger Anwendung der Kurbel bis zu einer Tiefe von 30 Centimetern per Stunde abbohren, während ein tüchtiger Bohrhäuer mit seinem Meißelbohrer nicht mehr als den vierten Theil dieser Teufe abzubohren im Stande ist. Bei Gesteinen von größerer Härte als Granit, tritt dieser Vorzug noch weit entschiedener hervor.

Der Preis des Gezähes ist kein Hinderniß für seine Anwendung, wie sich wohl annehmen ließe; der schwarze undurchsichtige Diamant, welcher den kostspieligsten Theil desselben bildet, dient gewöhnlich in gepulvertem Zustande zum Schleifen der zum Schmuck bestimmten durchsichtigen viel werthvolleren Diamanten.

Beim Bohren in Gestein nutzt sich der Edelstein nur wenig ab; ist er zu weiterem Dienste untauglich geworden, so wird er aus seiner Fassung herausgenommen und kann wieder in den Handel gebracht werden, da er nur im Verhältniß des erlittenen Gewichtsverlustes an Werth verloren hat.

Eine Bohrkrone für Bohrlöcher von 36 Millim. Durchmesser kostet 100 bis 150 Francs. und leistet ihre Dienste sehr lange, ehe sie unbrauchbar wird.

Die im Nachstehenden beschriebene Maschine ist zum Abbohren von Bohrlöchern zum Stollenbetrieb bei Tunnelbauten oder zum Betriebe von etwa zwei Meter hohen Stollen und Strecken beim eigentlichen Bergbau bestimmt.

Zwei aus Flacheisen bestehende Balken mit gerippten Rändern B, B sind auf dem oberen Theile abgehobelt und außen beinahe ihrer ganzen Länge nach beide mit Zahnstangen b, b versehen, welche einem Schlitze oder einer Coulisse b′ parallel angebracht sind; sie bilden den Rahmen oder das Gestell der ganzen Maschine.

Am unteren oder hinteren Ende sind diese Balken durch ein strebbandartiges, mit Spitzen b″ versehenes Querstück, am vorderen oder oberen Ende mittelst eines ähnlichen Querstückes C verbunden, durch welches letztere eine Schraube c geht, deren Mutter c′ auf der oberen Fläche dieses Querstücks aufliegt. Wird dieses Gerüst in einem Stollen oder einer Strecke senkrecht aufgestellt, und die Schraube c gegen eine zwischen die Firste und die Maschine gebrachte Schwelle e angezogen, während die Spitzen b″ auf eine auf der Sohle angebrachte Schwelle gestellt sind, so steht der Apparat ganz fest und unbeweglich.

Zwischen den beiden Balken B, B ist in der Längsrichtung ein kleiner, aus zwei Eisenplatten E, E bestehender Schlitten beweglich, welche Platten gehörig abgerichtet sind, so daß sie auf den abgehobelten Flächen der Balken leicht gleiten.

Durch die beiden Schlitze b′ und den Schlitten E, E geht ein Bolzen e, dessen Kopf und Schließscheibe zwei Triebe bilden, deren Zähne in die Zahnstangen b, b eingreifen. Beide Enden des Bolzens sind mit viereckigen Löchern versehen, in welche eine Kurbel e′ paßt, mittelst deren er und mit ihm die Triebe gedreht werden können, wodurch der Schlitten auf und ab bewegt wird.

Beim Heben wird der Schlitten durch die Sperrkegel e″, e″ in seiner Lage erhalten; dieselben müssen aus den Zahnstangen ausgelöst werden, wenn man den Schlitten tiefer stellen will.

Der ganze Rahmen ruht an seinem unteren oder hinteren Ende auf zwei Rädern, und ist vorn mit einem Schwengel versehen, so daß er sich, nachdem er umgelegt worden, ganz bequem transportiren läßt.

Der eigentliche Bohrapparat ist in dem Schlitten E, E angebracht. Derselbe besteht in einem aus Flacheisen angefertigten Rahmen F, F, der etwa in seiner Mitte ein Querstück f trägt; durch ein in letzterem befindliches Loch geht der Bolzen e hindurch.

Das auf zwei Paar in diesem Rahmen angebrachten Lagern ruhende Bohrrohr G ist an seinem vorderen Theile glatt, der übrige Theil dagegen ist mit einem Schraubengewinde versehen, welches etwas länger ist, als die Tiefe des zu bohrenden Loches werden soll. Hinten endet das Rohr mit einem Verbindungshahn g, welcher in einer Nuth gleitet,

so daß er beim Drehen des ersteren der Rotation desselben nicht folgen, dabei sich aber doch mit ihm vorwärts und zurück bewegen kann.

Am vorderen Theile des Rohres wird das eigentliche Bohrstück, der Bohrkranz A befestigt.

Etwa in der Mitte des glatten Theiles vom Rohre ist das Zahnrad g' festgekeilt. Im hinteren Lager ruht die Schraubenmutter H, in welcher das Bohrrohr sich bewegt; diese Mutter hat gleichfalls ein Zahnrad h, welches sich leicht ausrücken läßt. Eine kleine, unter dem Bohrrohre befindliche und demselben parallele Welle I hat einen Trieb mit Wangen g'', welcher auf ihrer ganzen Länge in einer Nuth verschiebbar ist und in das Zahnrad g' greift; je nachdem letzteres mit dem Bohrrohre, auf welchem es befestigt ist, sich vor oder rückwärts bewegt, verschiebt es den Trieb g'' auf der Welle I in der Nuth derselben. Vorn ist diese Welle mit Sperrrad und Kegel i versehen, wodurch jede Bewegung in falscher Richtung verhindert wird, so daß sich der Bohrkranz aus seinem Bajonnetschlusse nicht auslösen kann; an ihrem anderen Ende befindet sich der Trieb h' welcher in das auf der Schraubenmutter H befestigte Zahnrad h, greift, sowie das Winkelrad h''. Letzteres wird durch ein zweites, mit einem Schwungrade und Kurbel J versehenes Winkelrad h''' bewegt.

Die Durchmesser der das Bohrrohr in drehende Bewegung versetzenden Zahnräder g',g'' und der die Schraubenmutter bewegenden Zahnräder h,h' weichen ein wenig von einander ab, so daß sie eine Differenzbewegung erzeugen, durch welche das Bohrgezähe im Gesteine langsam vorgeschoben wird.

Ist das Loch zur beabsichtigten Tiefe abgebohrt und soll der Bohrer rasch herausgezogen werden, so löst man das Rad h aus; dadurch wird die Mutter unbeweglich und das Rohr schraubt sich mit der entsprechenden Geschwindigkeit zurück. Die Neigung der Schraube ist so gewählt, daß der Bohrkranz durch die Differenzbewegung vorwärts geschoben wird, wogegen er beim Aufhören dieser Bewegung zurückgeht, ohne daß es nöthig wäre der Rotation die entgegengesetzte Richtung zu geben.

Diese Einrichtung ist sehr wichtig, denn beim Drehen in umgekehrter Richtung könnte sich der Bohrkranz auslösen und in dem von ihm gebohrten Loche stecken bleiben. Es wird nur dann in umgekehrter Richtung gedreht, wenn man Zeit gewinnen und den Bohrer rasch an den Ortsstoß, wo das Loch abgebohrt werden soll, heranbringen will. In diesem Momente kann der Sperrkegel aus dem Sperrrade i ausgelöst werden.

Die Räder h und h', welche die Drehung der Schraubenmutter H vermitteln und reguliren, können ausgewechselt und durch andere ersetzt werden, je nachdem die Beschaffenheit des Gesteins ein rascheres oder langsameres Vorrücken des Bohrkopfes erfordert.

Am vorderen Theile des Rahmens F, F sind noch zwei Schrauben K, K parallel mit der Achse des zwischen ihnen beiden und in gleicher Verticalebene mit ihnen befindlichen Bohrrohres angebracht, welche in gezähnte Kronen auslaufen und dem Apparate beim Andrücken gegen den Ortsstoß als sehr kräftige Stützen dienen.

Während der Arbeit wird durch den Hahn g Wasser in das Loch injicirt, welches entweder aus einem höher liegenden Behälter zufließt, oder durch einen Knaben mittelst einer kleinen Handpumpe aus einem Eimer zugeleitet wird.

Die im Vorstehenden beschriebene Maschine zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

1) Mittelst derselben lassen sich in jeder Höhe und in jeder Richtung — selbstverständlich innerhalb der durch ihre Dimensionen bedingten Grenzen — Löcher abbohren.

2) Diese Löcher können ganz dicht an beiden Seitenstößen, am rechten so gut wie am linken, gebohrt werden, wegen der vollkommenen Symmetrie der einzelnen Maschinentheile bezüglich einer durch die Mitte der Maschine, ihrer Länge nach, gedachten Achse.

3) Die Maschine läßt sich leicht und rasch auseinandernehmen; ihr Gewicht ist in Folge der fast ausschließlichen Anwendung von entkohltem (hämmerbarem) Gußeisen und von Schmiedeeisen auf das Minimum reducirt.

Soll die Maschine nach vollendetem Abbohren der Löcher entfernt werden, damit sie beim Wegthun der Schüsse durch abgesprengte Wände nicht verletzt wird, so wird das Bohrrohr in den Rahmen F, F zurückgeschoben und dieser letztere zwischen die beiden Balken B, B zurückgeschlagen, ähnlich wie eine Taschenmesserklinge in ihr Heft; das Schwungrad mit Kurbel wird abgenommen und in diesem Zustande kann die ganze Maschine gleich einem Laufkarren oder Förderwagen aus dem Stollen oder der Strecke entfernt werden.

Bis jetzt sind bereits zehn solcher Maschinen gebaut worden und bei verschiedenen Arbeiten unter Tage, in Frankreich sowohl, wie im Auslande, versuchsweise in Thätigkeit; allem Anschein nach bewähren sie sich bei den härtesten Gesteinen, die von ihnen mit großer Leichtigkeit angegriffen werden, vollkommen.

LXII.

Reversirhebel von Johnson und Braithwaite.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 14 ist eine Vorderansicht, Fig. 15 eine Seitenansicht und Fig. 16 ein Detail des bezüglichen Hebels.

A ist der Quadrant, ein Eisenstab von kreisförmigem Querschnitte, genau abgedreht, nach dem entsprechenden Radius gekrümmt, und mit einer Eintheilung versehen.

B, B sind Stützen, welche die Enden des Quadranten aufnehmen und am Hebelrahmen C befestigt sind.

D ist ein Winkeleisen zur Befestigung des Hebelrahmen an die Maschine.

E ist der Hebel, dessen unteres Ende sich in einem Bolzen dreht.

F ist die Klemme.

G ist das Scharnier der Klemme, als Verbindung mit dem Hebel.

H ist eine dreifach gewundene Schraube, deren inneres Ende in dem Hebel E vernietet und deren äußerstes Ende in die im Hebel I geschnittene Schraubenmutter greift (Fig. 16). Statt der Schraube könnte auch ein Keil angewendet werden.

J ist die Sperrklinke zum Oeffnen der Klemme.

K ist eine starke Spiralfeder.

Die Wirkung des Hebels ist folgende:

Die Spirale K übt durch ihre Spannung einen Zug auf den mit der Schraubenmutter versehenen Hebel I aus. In Folge dessen schraubt sich der Hebel gegen die Klemme F, bringt so zwischen F, A und E eine bedeutende Reibung hervor, und der Reversirhebel bleibt stehen.

Drückt man die Sperrklinke J gegen den Reversirhebel, so schraubt sich der Hebel I nach Außen, die Klemme F wird nicht mehr gepreßt, die beträchtliche Reibung hört auf, und der Reversirhebel ist frei beweglich.

Durch diese Anordnung ist daher dem Führer die Möglichkeit geboten, seinen Hebel in jedem Punkte des Bogens festzustellen, und hierdurch alle Expansionsgrade zu erreichen. (The Engineer vom 19. Februar 1864; Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1864 S. 72.)

LXIII.

Maſchine zur Bearbeitung von Häuten; als Mittheilung patentirt für R. A. Brooman in London.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1864, S. 343.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieſe Maſchine (patentirt in England am 8. September 1863) iſt in Fig. 11 und 12 im Aufriß und im Grundriß dargeſtellt. a iſt ein Rahmen von ſolcher Größe, daß eine Haut darüber geſpannt werden kann. Er beſteht aus Gußeiſen und iſt mit einer Korklage bedeckt; über dieſe iſt eine Schicht vulcaniſirten Kautſchuks gelegt und das Ganze durch eine mit Alaun präparirte Kuhhaut zuſammengehalten und geſchützt. An der einen Seite des Rahmens befindet ſich die Schiene oder der Halter c zur Befeſtigung des einen Endes der Haut. Sie wird von Haltern auf einem Wagen e gehalten, welcher auf den Schienen l läuft und mit einer denſelben parallelen Zahnſtange m verſehen iſt; dieſe Zahnſtange kann ſich in der Mitte oder auch an beiden Seiten des Wagens befinden.

Quer über dem Rahmen a liegt auf beſonderen Lagern der Cylinder n, welcher mit, je nach der beabſichtigten Operation, ſcharfen oder ſtumpfen Klingen verſehen iſt. Von dieſen Klingen ſind 8 bis 16 vorhanden; ſie fangen in der Mitte des Cylinders an und gehen ſpiralförmig herum — die eine Hälfte von links nach rechts, die andere von rechts nach links.

An einem Ende des Cylinders befindet ſich die Rolle p und das Getriebe q; erſtere empfängt die Bewegung von dem Treibriemen und letzteres bewegt ein Zahnrad r, an deſſen Welle ein anderes in die Zahnſtange m eingreifendes Getriebe ſich befindet.

Die zu bearbeitende Haut wird auf den Rahmen geſpannt und an dem einen Ende durch die Schiene c feſtgehalten; man ſtellt den Wagen ſo, daß dieſe Schiene gerade unter dem Cylinder mit den Klingen ſich befindet. Wird nun die Rolle in Drehung verſetzt, ſo überträgt ſie die Bewegung auf den Cylinder und der Wagen bewegt ſich mit dem Rahmen in entgegengeſetzter Richtung zur Drehung des Cylinders, bis das andere Ende des Wagens unter den Cylinder kommt. Ein Keil oder Vorſprung innerhalb der Zahnſtange rückt nun das Getriebe s aus und der Rahmen ſteht ſtill. Der Arbeiter wendet dann die Haut um, befeſtigt ein anderes Ende derſelben in der Schiene c, ſchiebt den Wagen in ſeine anfäng-

liche Stellung zurück, rückt das Getriebe s in die Zahnstange ein und die Arbeit beginnt von neuem.

Der Rahmen ruht auf dem Wagen ähnlich wie ein Deckel auf einer Schachtel und kann etwas gehoben werden. Er kann gegen den Cylinder mit einer beliebigen Kraft mittelst des belasteten Hebels x an dem Halter t unter dem Gestell angedrückt werden.

Dieselbe Maschine kann man zum Schneiden und Spalten der Häute benutzen, indem man vor dem mit den Klingen versehenen Cylinder Spanncylinder j mit einer ähnlichen Schraube aber von viel geringerer Ganghöhe anbringt; sie sind an ihrem Ende mit gezahnten Rädern a versehen und werden durch das Zahnrad b auf der Achse des Klingencylinders bewegt. Die Klingen stehen aber nicht rechtwinklich auf dem Cylinder, wie bei der früher beschriebenen Maschine, sondern parallel zu demselben, so daß sie schneiden und nicht schaben.

Die Oberfläche des Wagens ist eine Platte polirten Metalls; vier Schrauben in den vier Ecken des Rahmens reguliren die Dicke, bis zu welcher die Haut geschnitten werden soll.

LXIV.

Maschine zum Glätten oder Satiniren von Kartenpappe, Preßspänen ꝛc.; von H. und J. W. Wright in Morton bei Bingley (Yorkshire) und W. Clough in Keighley.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1864, S. 340.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Diese Maschine (patentirt in England am 10. September 1863) zeigt Fig. 13 zum Theil in der Seitenansicht und zum Theil im Durchschnitt. Das Gestell A hat einen vorspringenden Arm B, an dessen unterer Fläche sich eine Zahnstange befindet, die zu beiden Seiten Ränder bis in die Höhe des Theilrisses hat. In diese Zahnstange greift ein verzahnter Sector, dessen Verzahnung ebenfalls zwischen zwei Ränder eingeschlossen ist, die genau auf die Ränder der Zahnstange passen und bei der Bewegung des Sectors mit diesen stetig in Berührung bleiben. An der Drehachse des verzahnten Sectors sitzt die Satinirwalze D. Durch Frictionsrollen E, welche auf festen Führungen F laufen, wird der Sec-

tor mit der Zahnstange beständig im Eingriff erhalten. Seine Bewegung erhält der Secter C durch eine Kurbelstange G von einer an einem Arm des Schwungrades H befestigten Warze; das Schwungrad H sitzt auf der Treibwelle I, die vermittelst einer Riemenscheibe J umgetrieben wird. Der Tisch K, auf welchem die Satinirwalze D liegt, hat eine vollkommen ebene Oberfläche und ruht in einem Gestelle L, welches in verticaler Richtung auf und nieder bewegt werden kann. Dieses Gestelle ruht auf vier Knaggen M, die gemeinschaftliche Drehachsen mit den Hebeln N haben; diese Drehachsen ruhen in Lagern O, die mit dem Gestelle L verbunden sind. An die Hebel N schließen sich Zugstangen P, die vermittelst des Fußtrittes R vom Arbeiter in Thätigkeit gesetzt werden. Außerdem können noch die Lager O, in welchen die Knaggen M und die Hebel N ruhen, durch Stellschrauben S höher oder tiefer gestellt werden.

Wenn der Sector C durch die Stange G hin und her bewegt wird, so muß er die Achse desselben geradlinig verschieben, weil er oben und unten durch Kreisbogen begrenzt ist, die sich an ebene Flächen anlegen, und die Satinirwalze D übt daher stets einen gleichen Druck auf die untergelegten Preßspäne aus. Sitzt auch die Walze D fest auf ihrer Achse, so ändert sich doch beständig die Linie, in welcher sie die Pappe berührt, und die letztere kann nicht so leicht heiß werden oder verbrennen.

LXV.

Waschmaschine für gewebte Stoffe, von Witz und Brown.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Februar 1864, S. 49; aus der deutschen Musterzeitung Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Maschinen zum Waschen gewebter Stoffe zeigen je nach dem besonderen Zweck, für welchen sie bestimmt sind, im Princip und in der Construction bedeutende Abweichungen. Der Hauptsache nach werden sie in vier Classen eingetheilt: 1) Waschmaschinen für das Reinigen und Entfetten der thierischen Wolle; 2) Maschinen, um das gefärbte Gespinnst in Strähnen zu waschen; 3) Maschinen, um die gewebten Stoffe entweder vor der Farbe oder nach derselben zu waschen, von Schlichte Fett und Seife zu reinigen, und 4) Leinen-Waschmaschinen.

Wir haben es hier mit einer Waschmaschine zu thun, welche unter Nummer 3 fällt. Dieser als sehr zweckmäßig empfohlene Apparat wurde den Erfindern Brown und Witz schon im Frühjahre 1862 in Frankreich patentirt und hat hauptsächlich seiner Einfachheit wegen sehr verbreiteten Eingang gewonnen.

Fig. 17 ist die Vorderansicht, Fig. 18 die Seitenansicht von rechts und Fig. 19 der Durchschnitt von der Seite der Treibwelle.

Die eigentlich thätigen Theile der Maschine sind die beiden horizontalen Cylinder Z, C, unter welchen die zu waschenden Stoffe wie in anderen derartigen Maschinen gepreßt werden, um die wässerigen und fettigen Theile zu entfernen; ferner ein besonderes Agitator-System d, welches die Stoffe schlägt und öffnet, und zwischen den Walken D, D^1 thätig ist.

Das Hauptgestell besteht aus den beiden Seitenwänden E, E^1, in welchen sich die Lager für die Wellen aller einzelnen Theile der Maschine befinden. Die Seitenwände sind durch drei starke eiserne Riegel e und durch die Wellbäume der Preßwalzen Z, C mit einander verbunden. Die Preßwalzen sind folgendermaßen zusammengesetzt: Um einen starken Wellbaum sind gußeiserne Platten und über diese wieder hölzerne Faßdauben gelegt. Der Wellbaum der unteren Preßwalze Z ruht in den Lagern zweier Ständer, welche mit den an den Seitenwänden E, E^1 befestigten Kniestützen z^1 zusammengegossen sind; jene Ständer bilden einen Theil des Hebels z, und sie gehen an der Spitze der Kniestücke z^1 im Gelenk. Um den Druck der oberen Preßwalze auf die untere gleichmäßig zu reguliren, dienen die Gegengewichte c, welche an den von den Hebelenden herabgehenden Stäben c^1 angehängt sind.

Die drehende Bewegung wird den verschiedenen Theilen der Maschine mitgetheilt durch das Stirnrad F, welches von dem auf der Hauptwelle F^1 festsitzenden Getriebe F getrieben wird. Am entgegengesetzten Ende der Hauptwelle F^1 sind die Riemenscheiben Q, Q^1 angebracht, von denen die eine lose läuft und die andere festsitzt. Auf der inneren Seite der feststehenden Riemenscheibe Q ist das Getriebe g befestigt, welches in das Stirnrad G am Ende der horizontalen, den Agitator d treibenden Welle G^1 greift.

h ist eine kleine hölzerne Walze, über welche das zu waschende Gewebe fortgeführt wird; diese erhält ihre Bewegung durch die Riemenscheiben H, H, I, von denen die erstere auf der Hauptwelle F, I und die letztere auf der Welle der Walze h befestigt ist. Die Inangsetzung beider Riemenscheiben geschieht durch einen Kreuzriemen (s. Fig. 18).

Der Agitator d besteht aus zwei Metallröhren, welche sich zwischen

den Seitenwänden horizontal über die ganze Breite der Maschine ausdehnen; ihre Verbindung wird an jedem inneren Ende durch die beiden gußeisernen Hebel I, I^1 bewirkt, welche sich frei an einem durch die Gestellwand gehenden Stützpunkt schwingen. Ihre parallele Schwingung erhalten die beiden Hebel I, I^1 durch die beiden kleinen Daumen J, J, I, welche ihre Bewegung mittelst der Scheibe G, I von dem Rade G, I auf der Welle G erhalten, dessen einer Arm und die Scheibe G, I mit einer Furche versehen ist, in welcher in einer größeren oder geringeren Entfernung vom Mittelpunkt ein Kurbelkopf befestigt ist, an den sich der Kopf des Daumens legt; in dieser Weise läßt sich der Lauf dieses Mechanismus verändern und gestattet dem Agitator eine beliebige Weite zu geben.

Ober- und unterhalb des Agitators sind die je aus zwei hölzernen Klappen bestehenden Walken an mit Oesen versehenen Eisenstücken befestigt, mittelst welcher sie sich an den Seitenwänden in einer mit der Weite der Agitatoren übereinstimmenden Richtung stellen lassen. Diese Stellung geschieht in der Weise, daß man die Bolzen d, I (Fig. 19), mittelst welcher sie am Gestell festgehalten werden, losschraubt und in die für diesen Zweck vorgesehenen Oeffnungen schiebt.

Um das Gewebe zu theilen und den Gang desselben zu leiten, ist über den oberen Walzen ein hölzerner Querriegel X eingelegt, welcher mit in gleichmäßigen Zwischenräumen aufgestellten Spitzen besetzt ist.

Die Maschine wird unmittelbar über einen Canal oder Wasserreservoir L aufgestellt, in welchem eine aus hölzernen Stäben L, I gebildete schiefe Ebene, ein Drehhaspel M und eine durchbrochene Scheidewand M, I angebracht sind; letztere hat den Zweck, die Bewegung des Wassers so viel als möglich aufzuhalten.

Die zu waschenden Zeugstücke werden an den äußeren Enden der Maschine und zwischen den Preßwalzen C und Z bei y in der Richtung der Pfeile eingebracht; durch diese gelangen sie auf die kleine Walze h, von welcher sie auf die ein Gitter bildende geneigte Ebene J, I geleitet werden, wo sie sich auflockern. Nachdem dieß geschehen, werden sie von dem sich frei drehenden Haspel aufgenommen, welcher sie, ohne sie aufzuspannen, vertical in der Richtung der Preßwalzen emporführt. Auf diesem Wege gelangen die Stücke zwischen die Röhren des Agitators d, welcher durch seine schnelle Hin- und Herbewegung sie rechts und links kräftig gegen die Flächen der Walken D, D, I schlägt. Nachdem die Stücke durch die Walzen und nochmals zwischen den Preßwalzen hindurchgegangen sind, steigen sie wieder in das Bad herab, von dem sie

dann am entgegengesetzten Ende der Maschine bei y,I ihren Ausgang nehmen.

Indem die Schnelligkeit des Ganges des Agitators nach Belieben vermehrt oder vermindert, und die Klappen näher oder entfernter von einander gestellt werden können, ist es einleuchtend, daß sich der Grad der Kraft, welchen die Maschine ausüben soll, je nach der Natur der Gewebe leicht reguliren läßt.

Drei Punkte sind es hauptsächlich, welche der Waschmaschine von Brown und Witz vor den gewöhnlichen derartigen Apparaten wesentlich den Vorzug geben: Erstens arbeitet sie sieben bis acht Mal schneller als jene, ohne dem Gewebe zu schaden oder die Stücke zu verwickeln; zweitens erlaubt sie, bei Vermeidung aller Spannung, die leichtesten Stoffe zu waschen, und drittens bewirkt sie eine vollständigere Reinigung nach den verschiedensten Färbungen, selbst ohne vorhergegangenes heißes Seifen- oder Kleienbad.

Zur Bedienung ist nur ein Arbeiter und ein Gehilfe erforderlich. In einer Minute können 180 Meter Gewebe hindurchgelassen werden, und drei oder vier Durchgänge sind genügend, um die stärksten und am schwierigsten zu reinigenden Stoffe, wie z. B. mit Krapp gefärbte, zu waschen.

Wegen ihrer Einfachheit und schnellen Thätigkeit eignet sich diese Maschine auch zur Ausführung der Bleichoperationen mittelst Kalk, Chlorkalk und Säuren, zum Waschen dieser Stoffe, sowie zur Appretirung derselben mittelst einer mit Colophonium vermischten Appretmasse, welche letztere Operation sich bisher auf mechanischem Wege, ohne üble Folgen zu hinterlassen, nur schwer ausführen ließ.

LXVI.

Beseitigung des Getöns der Telegraphenleitungen; von Prof. Dr. Listing in Göttingen.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 31.

Die Wirkung des Windes auf die in der Luft von Pfahl zu Pfahl gespannten Telegraphendrähte besteht, wie Jedermann bekannt, in mehr oder weniger lauten Aeolsharfentönen, die unter Umständen recht unwillkommen und lästig werden können. So wie in der Nähe der Pfähle,

welche durch Resonanz die tonerzeugenden Schwingungen verstärken, dieß Getön besonders deutlich vernommen wird, so verbreiten sich auch in Gebäuden, welche gleich den Pfählen den Leitungsdrähten zu Stützpunkten dienen, die Aeolstöne mitunter in einer bis zum Widerwärtigen gesteigerten Stärke. Der Draht, durch welchen die Göttinger Sternwarte mit der Telegraphenstation des Bahnhofs in Verbindung steht, ertönte in der zweiten und dritten Woche des verflossenen Januars bei dem anhaltenden mäßigen und gleichförmigen Süd- und Südostwind fortwährend und besonders in der Nacht so laut, daß der Ton z. B. in Schlafzimmern, die an die soliden Mauern des Gebäudes angrenzen, in unausstehlicher Stärke und Dauer vernehmbar war. Der Verf. war daher auf die Beseitigung dieses unwillkommenen Nebeneffects der Drahtleitung bedacht, welche durch Anwendung eines höchst einfachen Mittels auch vollkommen gelang.

So unharmonisch, auch abgesehen von der oft sehr unangenehmen Stärke und Dauer, die Aeolstöne dem Hörer vorkommen mögen, so beehrt sie doch der Physiker mit dem acustischen Ehrennamen harmonischer Töne, womit er aber weiter nichts sagen will, als daß sie durch die Selbsttheilung des Drahtes oder der Saite in eine beliebige Anzahl gleicher Längentheile in der Weise entstehen, wie sie der Violinist in Form von Flageolettönen hervorbringt, deren Schwingungsfrequenz sich durch die natürlichen ganzen Zahlen 1, 2, 3 ꝛc. ausdrücken läßt. Bei Saiten von so beträchtlicher Länge und verhältnißmäßig geringer Spannung, wie sie die Telegraphenleitungen darstellen, sind es ganz wie bei der Aeolsharfe solche Töne aus der harmonischen Reihe, welche größeren Zahlen, wie 8, 11, 16, 18 und dergl. entsprechend, weit höher sind als der der Einheit entsprechende Grundton. Die Saite schwingt hierbei nicht, wie beim Grundton, mit allen Theilen in ihrer ganzen Länge gleichzeitig und in übereinstimmender transversaler Bewegung, sondern so, als ob sie durch Stege in 8, 11, 16 ꝛc. gleiche Längentheile getheilt wäre, deren jeder für sich schwingende den dieser Theilung entsprechenden harmonischen Ton erzeugt, und deren Oscillationsrichtung zu beiden Seiten jedes Theilpunktes oder Schwingungskastens entgegengesetzt ist. Der wechselnde Einfluß des Windes, der hierbei die Rolle des Violinbogens übernimmt, erzeugt je nach unberechenbaren kleinen Zufälligkeiten bald diesen, bald jenen Ton, eine Selbsttheilung bald nach dieser bald nach jener Zahl. Bei allen harmonischen Tönen beruht nun die Möglichkeit ihres Auftretens auf der Gleichheit aller maaßgebenden Bestimmungsgrößen für sämmtliche gleichzeitig schwingenden Abtheilungen der Saite, d. h. auf der gleichen Dicke, Länge, Masse und Spannung.

Hieraus ist klar, daß der Zweck der Beseitigung dieser Töne am einfachsten dadurch erreicht wird, daß wir eins dieser Elemente für einen der aus der zufälligen Selbsttheilung hervorgehenden Längentheile merklich ändern. Hierzu bietet sich am einfachsten die in Schwingung zu versetzende Masse dar, welche nur für einen der Längentheile vergrößert zu werden braucht, um die isochrone Oscillation sämmtlicher Theile zu verhindern. Berücksichtigen wir nun die Möglichkeit von verschiedenen, oben beispielsweise durch die Zahlen 8, 11, 16, 18 bezeichneten harmonischen Tönen, so ist klar, daß eine Zusatzmasse an einem beliebigen Punkte der ganzen Länge der Saite dann ohne Wirkung bleiben werde, wenn sie auf oder nahe bei einem Knotenpunkte für irgend eine Theilungsart angebracht wäre. Der Ton 10 wäre möglich, wenn die Masse in Entfernungen von 1, 2, 3, 4 oder 5 Zehnteln der Länge vom Ende entfernt wäre und es wären außerdem auch die Töne 20, 30 ꝛc. sowie, falls jene Entfernung eine gerade Anzahl von Zehnteln betrüge auch die Töne 5, 15, 25 ꝛc. von der Dämpfung verschont. Man sieht leicht, daß man die Masse am zweckmäßigsten in geringer Entfernung vom Ende des Drahtes und womöglich in einer angemessenen Längenerstreckung wird anbringen müssen, um möglichst vielen harmonischen Tönen zugleich Schweigen aufzuerlegen.

In dem schon oben erwähnten Falle der hiesigen Sternwarte, wo die erste Drahtstrecke von dem Gebäude bis zum ersten Pfahl über 100 Meter beträgt, genügte zur vollständigen Beseitigung der Aeolstöne dieser Strecke die Befestigung einer Dämpfermasse in der Entfernung von etwa einem Meter vom Anfangspunkte, insofern der Ton 100 und dessen Multipla nach einem leicht anzustellenden Ueberschlage im vorliegenden Falle so hoch liegen, daß sie vom Winde theils nur schwer und äußerst selten erregbar seyn dürften, theils außerhalb der Grenzen des Hörbaren fallen. Zu diesem Ende wurde ein etwa 3 Centim. langes Stück Gummischlauch mit dünner Wand und einer lichten Oeffnung von der Stärke des Telegraphendrahtes, nach vorgängiger Aufschlitzung, an der betreffenden Stelle um den Draht gelegt, sodann ein 6- bis 8facher Bleidraht von der Dicke von etwa 3 Millim. und in gleicher Länge mit der Schlauchbekleidung an dieselbe angelegt und vermittelst Bleidrahtes derselben Art durch mehrfache Umwickelung auf dem Gummiüberzuge hinlänglich befestigt, wodurch eine Dämpfermasse von etwa 1—$1\frac{1}{4}$ Kilogrm. hinreichend fest und unverschiebbar mit dem Drahte verbunden worden ist.

Dieses einfache Mittel hat sich seit Mitte Januar d. J. als vollkommen zweckentsprechend bewährt. Zu Zeiten starken Tönens der Leitungsdrähte ist zuweilen noch ein ganz leiser Ton in unmittelbarer Nähe

des Theils der Sternwarte, der den dießseitigen Befestigungspunkt des Drahtes trägt, vernehmbar gewesen, doch ist derselbe in keiner Weise unangenehm oder lästig. Die Entstehung dieses Tons beruht, wie die nähere Untersuchung ergab, nicht auf tonerzeugenden Schwingungen der fraglichen Drahtstrecke, sondern auf der Tonleitung dieser Strecke, welche den Aeolston der zweiten zur Zeit noch nicht mit Dämpfer versehenen Strecke zwischen der ersten und zweiten Telegraphenstange bis zum Gebäude der Sternwarte in sehr verminderter Intensität hinführt. Durch einen gleichen Dämpfer auf der zweiten Drahtstrecke in der Nähe eines ihrer Endpunkte würde man auch dieses ganz unerhebliche Residuum der Aeolstöne am Anfangspunkte der Drahtleitung beseitigen können.

LXVII.

Ueber das Sieden des Wassers und über die Dampfkessel-Explosionen; von L. Dufour in Lausanne.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 1020 et 1054, vom 30. Mai u. 6. Juni 1864

Durch die Versuche, welche ich der Akademie früher mitgetheilt habe, wies ich nach, daß der Siedepunkt des Wassers und anderer Flüssigkeiten beträchtliche Verzögerungen erleiden kann, wenn diese Flüssigkeiten in einem anderen Fluidum von derselben Dichte so erhitzt werden, daß sie mit den Wandungen der zum Erhitzen dienenden Gefäße nicht in Berührung kommen. [76] Bei diesem Verfahren läßt sich von einem

---

76 Comptes rendus, t. LII p. 986, t. LIII p. 846. Von den daselbst mitgetheilten Versuchen Dufour's, welche zeigen, daß eine Flüssigkeit, wenn sie von einer anderen Flüssigkeit rings umgeben ist, weit über die Temperatur erhitzt werden kann, bei welcher die Spannkraft ihres Dampfes dem auf sie wirkenden Luftdruck das Gleichgewicht hält, führen wir folgende an:

Wird Wasser tropfenweise zu 105 bis 110° C. heißem Leinöl gesetzt, so fallen die Wassertropfen langsam durch das Oel, ohne hier Dampfbildung zu zeigen, welche erst und zwar sehr lebhaft und unter Zurückstoßen des Wassertropfens eintritt, wenn dieser mit dem Boden des Gefäßes in Berührung ist. — Durch Zusatz von etwas fettem Oel zu Nelkenöl läßt sich eine Flüssigkeit erhalten, in welcher Wasser, in Kugeln von 1 bis 10 und mehr Millimetern Durchmesser frei schwebt; bei vorsichtigem Erwärmen kann die Temperatur auf 120 bis 170 und selbst 175° C. steigen, ohne daß das in dem Oel schwebende Wasser (dieses war gewöhnliches, weder destillirt noch ausgekocht) in's Kochen kommt, oder überhaupt Dampfbildung zeigt; letztere tritt aber mit Heftigkeit ein, sobald ein solcher überhitzter Wassertropfen mit einem festen Körper, der Gefäßwandung oder einem Glas- oder Metallstab oder namentlich einer Holz- oder Kohlen-

fixen Siedepunkte der betreffenden Flüssigkeiten gar nicht reden; die Aenderung des Aggregatzustandes wird möglich in dem Augenblicke wo die Temperatur dem Dampfe eine Spannung gleich dem äußeren Drucke geben kann; aber diese Aenderung des Aggregatzustandes findet nur selten genau in dem Zeitpunkte statt, wo ihre Möglichkeit beginnt.

Zu genauerer Erforschung der Phänomene des Siedens stellte ich zahlreiche Versuche an und ließ mir auch besonders angelegen seyn, den Einfluß zu ermitteln, welchen die Aenderung des auf die erhitzte Flüssigkeit wirkenden Druckes auf das Sieden derselben ausübt. Der von mir zu diesem Zwecke angewendete Apparat hat einige Aehnlichkeit mit dem von Regnault zu seinen Untersuchungen über die Spannkraft des Wasserdampfes angewendeten. Ein mit drei Tubulaturen versehenes Blechgefäß steht durch geeignete Röhren in Verbindung: 1) mit einer Luftpumpe; 2) mit einem Quecksilbermanometer; 3) mit einer Glasretorte. Die letztere dient zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeiten; in sie taucht ein Thermometer mit kleinem cylindrischem Gefäße. Die verschiedenen Theile des Apparates werden mittelst passend angebrachter Hähne in Communication gesetzt. Der im Inneren des Apparates stattfindende Druck ließ sich mit Hülfe des Manometers und eines in ihm angebrachten Barometers in jedem Augenblicke beobachten.

Unter diesen Umständen zeigen die beim Sieden des Wassers stattfindenden Erscheinungen einige beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Bei Anwendung von destillirtem Wasser zeigt sich bald, daß nach einem ersten Erhitzen auf 100° C. das durch Verminderung des Drucks verursachte Sieden fast niemals genau bei der Temperatur stattfindet, welche das bekannte Gesetz erfordern würde. Das Wasser behält seinen flüssigen Zustand, obgleich der Druck weit geringer ist, als die Spannung des Wasserdampfes für die stattfindende Temperatur. Tritt das Sieden ein, so erfolgt es plötzlich und stürmisch, und gewöhnlich wird ein Theil der Flüssigkeit mit dem ersten Dampfstoße in die Röhren hinübergerissen. Diese Verzögerungen des Siedens treten um so deutlicher hervor, je öfter das Wasser zu einer hohen Temperatur erhitzt wurde. Sie sind beträchtlicher, wenn das Wasser, bevor es dem Versuche mit vermindertem Druck unterworfen wurde, im Apparate mehrmals auf 100° erhitzt und jedesmal abgekühlt worden war. Bei den nachstehenden Beispielen

---

spitze oder einem Salzkrystall in Berührung kommt. In ähnlicher Weise läßt sich Chloroform (für sich bei 61° C. siedend) in passend concentrirter Chlorzinklösung auf 90 bis 100° erhitzen; auch hier tritt oberhalb 70° bei Berührung des Chloroforms mit einem festen Körper heftige Dampfbildung ein. A. d. Red.

gibt die erste Columne die Temperatur der Flüssigkeit im Augenblicke wo das Sieden eintrat, die zweite den in diesem Momente stattfindenden Druck und die dritte die Temperatur an, bei welcher das normale Sieden für diesen Druck stattgefunden hätte:

71° C.	175 Millimet.	64° C.
57	75	46
66	108	53,5
90,5	335	78,7
53	37	33

Man erhält so Verzögerungen von 7°, 11°, 11°,8, 20° ꝛc., also weit beträchtlichere, als die bei dem durch Erhitzen des Wassers in gläsernen Gefäßen bewirkten Sieden desselben sich zeigenden Differenzen.

Bei Anwendung von gewöhnlichem, nicht destillirtem Wasser, welches meistens sehr kalkhaltig ist, lassen sich dieselben Erscheinungen beobachten; allein solches Wasser muß zwei bis dreimal bis zum Sieden erhitzt werden und dann jedesmal im Gefäße erkalten; oder man muß es sehr lange im Kochen erhalten, bevor man für die Zwecke des Versuches zu der Verminderung des Druckes schreitet. Ein normales Verhalten beim Sieden ist hier weniger selten, als bei destillirtem Wasser; gleichwohl lassen sich, wie bei den vorstehenden Versuchen, sehr häufig Differenzen von 10 bis 15 und mehr Graden beobachten.

Bekanntlich lassen sich durch Platin, überhaupt durch metallische Substanzen, diese Verzögerungen des Siedens in gläsernen Gefäßen verhindern und schon längst wird Platindraht angewendet, um z. B. bei der Concentrirung gewisser Flüssigkeiten das Stoßen derselben zu vermeiden. Bringt man Platindrähte in destillirtes Wasser, so werden diese Verzögerungen des Siedens in der That verhindert, nachdem man das Wasser einmal oder selbst zweimal auf 100° erhitzt hat und es dann erst der Verminderung des Druckes unterzieht. Erhitzt man aber die Flüssigkeit welche die Platindrähte enthält, mehrmals zum Kochen und läßt dann erkalten, so beobachtet man bald (besonders wenn das Platin mehrere Tage mit dem Wasser am Boden des Gefäßes in Berührung war), daß dieses Metall inactiv (unwirksam) geworden ist und es treten dann ebenso beträchtliche Verzögerungen ein, als wenn die Retorte nur Wasser enthält.

Nimmt man gewöhnliches, stark kohlensäurehaltiges Wasser, und bringt man mit demselben verschiedene Metalle oder verschiedenartige andere feste Körper in das Gefäß, so zeigen sich ähnliche Erscheinungen, wie bei Anwendung von Platin. Ich stellte Versuche an mit Stückchen von Eisen, Blei, Zinn, Zink, Kupfer ꝛc., ferner mit Stückchen von

Kreide, Holz, Quarz, Papier ꝛc. Bei den ersten Erhitzungen verhindert die Gegenwart dieser Körper jede Verzögerung des Siedepunktes und das Sieden erfolgt genau in dem Zeitpunkt, wo die Temperatur der Flüssigkeit dem Dampfe eine Spannkraft gleich dem auf die Oberfläche stattfindenden Drucke gibt. Läßt man indessen jene Körper einige Zeit mit dem Wasser in Berührung, erhitzt vier- oder fünfmal bis zum Kochen, so scheint der Contact aller dieser Substanzen indifferent geworden zu seyn, und die Flüssigkeit zeigt dann sehr häufig eine Verzögerung des Siedens.

Ich führe hier einige Beispiele an, in denen die Retorte gewöhnliches Wasser mit Stückchen von Schmiedeeisen, Platin, Blei, Kreide und Holz enthielt.

74° C.	217 Millimet.	68°,5 C.
85	171	63,2
67	71	45
72	87	49

Dieß entspricht Verzögerungen von 5°,5, 21°,8, 22°, 23°. Das Sieden trat bald von selbst, bald in Folge einer dem Gefäße ertheilten Erschütterung ein; es war stets heftig und stürmisch, beinahe explosiv.

Die im Vorstehenden angeführten, sowie andere ähnliche, bei anderen Flüssigkeiten beobachtete Erscheinungen beweisen, daß das bisher hinsichtlich der Siedetemperatur einer Flüssigkeit in Rücksicht des auf sie stattfindenden Druckes als allgemein gültig angenommene Gesetz eine Anwendung durchaus nicht finden kann, sobald das Sieden jener Flüssigkeit mehr durch Verminderung des auf sie wirkenden Druckes, als durch Erhöhung der Temperatur bewirkt wird. Jene Erscheinungen beweisen ferner, daß eine bedeutende Verzögerung im Sieden des Wassers selbst dann eintreten kann, wenn dasselbe mit Metallen und anderen festen Körpern in Berührung ist; Glas- und Porzellangefäße bilden keine Ausnahme hiervon. Der Contact mit festen Körpern ist, wie wir gleichfalls sehen, bald activ, bald indifferent, und gehen wir den im Vorstehenden skizzirten Versuchen tiefer auf den Grund, so erkennen wir bald, daß die sehr wahrscheinliche Ursache dieses verschiedenartigen Verhaltens in dem Vorhandenseyn oder der Abwesenheit einer jene festen Körper umgebenden Atmosphäre von mehr oder weniger verdichteten Gasen besteht.

Bekanntlich besitzen die Gase in hohem Grade die Eigenschaft, die Verdampfung von Flüssigkeiten, mit denen sie in Berührung sind, hervorzurufen. Nun wird aber diese, die festen Körper umgebende Gasschicht durch anhaltendes und wiederholtes Erhitzen entfernt; wenn die festen

Körper derselben beraubt worden, so sind sie nicht weiter im Stande, durch ihren Contact die Aenderung des Aggregatzustandes der Flüssigkeit hervorzurufen; sie verhalten sich in Folge dessen nunmehr in dieser Beziehung indifferent.

Diese Ansicht findet ihre Bestätigung in der folgenden Thatsache. Unterhält man an der Oberfläche eines unter Wasser befindlichen festen Körpers eine bereits vorhandene oder erst künstlich hervorgerufene Gasschicht, so geräth dadurch das Wasser sofort in's Sieden, wenn die Temperatur hoch genug dazu ist, und es wird so jede Verzögerung des Siedens vermieden. Der nachstehende Versuch zeigt dieß deutlich: Führt man durch den das Thermometer tragenden Kork zwei Platindrähte bis unter die Oberfläche des Wassers und verbindet dieselben außerhalb mit den beiden Polen eines galvanischen Elements, so findet in Folge der Elektrolyse eine schwache Gasentwickelung an den Drähten statt und unter diesen Verhältnissen ist es unmöglich, solange der galvanische Strom hindurchgeht, die geringste Verzögerung des Siedens hervorzubringen. Wird dagegen die Leitung unterbrochen, werden die Drähte außer Verbindung mit dem Elemente gesetzt, so lassen sich durch wiederholtes Erhitzen des Wassers bis zum Kochen und durch Verminderung des auf seine Oberfläche stattfindenden Drucks ganz leicht ähnliche Verzögerungen des Siedens, wie die oben angegebenen, hervorrufen. Sobald man dann die Leitung wieder herstellt, geräth das Wasser in's Kochen. Ist die Verzögerung bedeutend, beträgt sie 15—20°, so wird in Folge des Schließens der Kette eine so reichliche Dampfmenge erzeugt, daß die Erscheinung einer wahren Explosion gleicht; der Dampf scheint sich gewaltsam von der Flüssigkeitsmasse loszureißen und das Gefäß erleidet Stöße, durch welche es beinahe zertrümmert wird. Schon mit gewöhnlichem Wasser gelang mir dieser Versuch sehr oft; bei Anwendung von schwach angesäuertem Wasser ist er etwas leichter auszuführen und gibt noch auffallendere Resultate, insofern die Differenzen stärker hervortreten.

Das Wasser hat also die Eigenschaft, fast immer große Verzögerungen im Sieden zu zeigen, wenn dieses Sieden durch eine Verminderung des auf seine Oberfläche stattfindenden Druckes erzielt wird, nachdem es erhitzt worden und bereits einige Zeit mit der festen Substanz des Gefäßes in Berührung gewesen ist.

Diese Eigenschaft des Wassers ist vielleicht nicht ohne Interesse hinsichtlich der Explosionen von Dampfkesseln. Diese furchtbare Erscheinung ist noch sehr in Dunkel gehüllt. Es wurden verschiedene Erklärungen für dieselbe gegeben und unter anderen ist auch die

Behauptung aufgestellt worden, daß das Wasser bei vollkommener Ruhe, während der Abfluß des Dampfes abgesperrt ist, nachdem die absorbirte Luft ausgeschieden worden, sich im Kessel ganz unvorhergesehen weit über den Punkt hinaus erhitzen kann, welcher dem auf dasselbe stattfindenden Drucke entspricht, und daß es alsdann, wenn das Sieden eintritt, plötzlich eine so große Dampfmasse entwickelt, daß die Wandungen reißen müssen. Der verfängliche Umstand aber, welcher auffallender Weise in den bei weitem meisten Fällen von Dampfkessel-Explosionen sich wiederfindet, ist der, daß der Unfall eingetreten ist, ohne daß weiter geheizt wurde, während Heizer und Maschine ruheten und der Dampfdruck im Kessel niedriger geworden war. Diese Verhältnisse, welche sich zur Ueberraschung der Betheiligten bei derartigen Explosionen fast stets nachweisen ließen, haben eine unläugbare Aehnlichkeit mit den bei den vorstehend beschriebenen Versuchen obwaltenden Umständen. Es kann sehr wohl vorkommen, daß während des Stillstandes der Maschine nachdem das Heizen unterbrochen ist, zunächst durch die stattfindende Abkühlung die Dampfspannung im Kessel geringer wird. Da das Wasser in Folge seiner großen specifischen Wärme nur sehr langsam erkaltet, so behält es längere Zeit eine Temperatur, bei welcher es in Folge dieses verminderten Druckes in's Sieden kommen müßte. Ohne Zweifel tritt dieses Sieden in den meisten Fällen erst dann ein, wenn die Druckverminderung es gestattet; ausnahmsweise kann indessen wie bei den oben beschriebenen Versuchen eine mehr oder minder beträchtliche Verzögerung des Siedens eintreten und das Sieden erfolgt dann entweder von selbst, oder durch irgend eine äußere Erschütterung. Diese Erscheinung muß den von mir in meinem Apparate so oft beobachteten Charakter haben; bei meinen Versuchen wurde der schwere Retortenhalter durch die Stöße der letzteren bisweilen emporgehoben. Bei der großen in einem Dampfkessel enthaltenen Wassermasse können derartige Stöße ganz wohl ein Reißen seiner Wandungen und damit die gefährlichen Folgen derartiger Explosionen verursachen.

Meine Theorie erklärt, wie man sieht, eine Dampfkesselexplosion auch in dem Falle, wo das Heizen unterbrochen, die ganze Maschine bereits im Erkalten begriffen und der im Kessel stattfindende Dampfdruck geringer geworden ist. — Verfolgen wir die Vergleichung der bei Kesselexplosionen am häufigsten und allgemeinsten vorkommenden Einzelheiten mit den Bedingungen und Verhältnissen, unter denen die oben mitgetheilten Versuche ausgeführt wurden, so läßt sich eine schlagende Aehnlichkeit zwischen beiden nicht verkennen und wenn meine Schlußfolgerungen richtig sind, so würde mir noch die Angabe der Mittel übrig

bleiben, welche zur Verhütung derartiger beklagenswerther Unfälle geeignet seyn dürften. Meine Versuche berechtigen mich zu dem Schlusse, daß gar kein fester Körper im Stande ist, durch seinen Contact das Sieden des Wassers bei dem verlangten Temperaturgrade mit Sicherheit hervorzurufen; sie werden sämmtlich mit der Zeit und in Folge wiederholten Erhitzens mit dem Wasser inactiv, indifferent. Durch den Contact mit Gasen hingegen wird das Wasser unabänderlich zum Kochen gebracht, sobald seine Temperatur dazu hoch genug ist. Man müßte demnach, wie schon Donny bemerkte, durch irgend ein Mittel eine ununterbrochene Zuleitung oder Entwickelung von Gasen im Kessel zu bewerkstelligen suchen. Drähte oder Blechstreifen von Platin, welche gehörig tief in das Wasser hineintauchen und den, wenn auch sehr schwachen Strom einer außerhalb des Kessels befindlichen Batterie in das erstere leiten, würden aller Wahrscheinlichkeit nach genügen, um die Verzögerung (Erhöhung) des Siedepunktes zu verhindern.

Nachschrift. — Seitdem ich die vorstehenden Bemerkungen niederschrieb, fand ich im Cosmos vom 7. April d. J. S. 413 eine Thatsache mitgetheilt, welche mit meiner Theorie der Kesselexplosionen sehr gut übereinstimmt.

Es ist daselbst von einem zu Aberdare in England vorgekommenen derartigen Unfalle die Rede, bei welchem zwei Dampfkessel explodirten. Das Speisewasser derselben enthielt allem Anschein nach ein wenig freie Schwefelsäure. Mehrere Stücke der Kesselwände, welche von Fairbairn der Philosophical Society zu Manchester vorgelegt wurden, zeigten tiefgehende, durch chemische Wirkung verursachte Corrosionen. Natürlich wurde die Explosion der zerstörenden Einwirkung der Säure auf die Kesselwände zugeschrieben und es läßt sich auch nicht bezweifeln, daß das Kesselblech durch eine saure Flüssigkeit wirklich mehr oder weniger stark angegriffen wird.

Nun erhält aber bekanntlich das Wasser durch Zusatz von Schwefelsäure die Eigenschaft, weit häufigere und bedeutendere Verzögerungen des Siedens zu zeigen, als reines Wasser. Wenn daher Dampfkesselexplosionen wirklich durch Verzögerungen im Sieden des Wassers veranlaßt werden, welche eintreten, nachdem der Druck im Generator sich vermindert hat — wie ich dieß im Vorstehenden auseinandergesetzt habe — so wird man zugeben müssen, daß der zu Aberdare vorgekommene Unfall sich durch den Schwefelsäuregehalt des Speisewassers der explodirten Kessel leicht erklären läßt.

LXVIII.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXIII S. 44.)

IX. Ueber den Rauchverbrennungsapparat von Thierry in Paris.

Die bekannte Thatsache, daß Wasserdämpfe durch glühende Kohle sehr leicht in Kohlenoxyd und Wasserstoff umgesetzt werden, verbunden mit derjenigen, daß durch Verbrennung von Wasserstoff bedeutend mehr Wärme erzeugt wird, als durch Verbrennung von Kohlenstoff (34000 : 8000), erklärt es hinlänglich, daß viele technische Speculanten durch Einführung von Wasserdämpfen in das Feuer dessen Nutzeffect erhöhen zu können glauben. Daß dieselben aber jene Thatsachen unrichtig auffaßten, ist jetzt klar erwiesen, da zur Umwandlung von Wasserdampf in Wasserstoff und Kohlenoxyd eine ebenso große Wärmemenge erforderlich ist, als nachher durch Verbrennung des Wasserstoff- und Kohlenoxydgases wieder frei wird. Die Zahl dieser Speculanten hat aber dennoch nicht abgenommen, weil die Wissenschaft noch weit entfernt ist, selbst in ihren einfachsten Sätzen zum Gemeingut geworden zu seyn.

Michael Ivison, Seidenspinner in Edinburgh, hatte zuerst die Idee, den Wasserdampf zur Verzehrung des Rauches in den Dampfkesselöfen anzuwenden und ließ sich dieselbe am 24. Februar 1838 in England patentiren.[77] Hierzu empfahl er, Dampf aus einem Hochdruckkessel mittelst einer Röhre, welche zur Regulirung des Dampfzuflusses mit einem Hahn und an ihrem trichterartig geformten Ende mit kleinen Löchern versehen ist, in den oberen Theil des Ofens zu leiten, welcher die Flamme und die gasförmigen Verbrennungsproducte der Steinkohle enthält; indem der (nicht überhitzte) Dampf in schwachen Strahlen von oben nach unten auf das entzündete Brennmaterial herabströmt, werde nicht nur der Rauch verzehrt, sondern auch an Brennmaterial erspart, weil eine gegebene Menge Steinkohlen einen größeren Effect hervorbringe.

Jacob Perkins, welcher sich so viel mit der Anwendung des Hochdruck-Dampfes beschäftigte, besprach in einem Aufsatz über Verbesserungen in der Eisenfabrication (Bulletin du musée de l'industrie 1844, p. 108) die Benutzung des überhitzten Dampfes bei den metallurgischen

---

77 Ivison's Patentbeschreibung ist im polytechn. Journal Bd. LXXI S. 216 mitgetheilt.

Processen und fügte bei: „Ich habe durch Versuche gefunden, daß wenn man in oder über die Flamme eines Feuerherdes (in der Richtung der Gasströme) überhitzten Dampf leitet, der Rauch verzehrt und die Verbrennung beschleunigt wird."

Unter dem wissenschaftlichen Gesichtspunkte hat also Perkins zuerst entdeckt, daß überhitzte Wasserdämpfe, welche über einem Verbrennungsherde in die im Gemisch mit Luft verbrennenden brennbaren Gase injicirt werden, die Eigenschaft haben, die Verbrennung vollkommener zu machen, d. h. den Rauch nicht entstehen zu lassen und die Verbrennung zu beschleunigen. Aber Perkins veröffentlichte seine Erfahrungen, ohne sie zum Gegenstande eines Patents zu machen, und gerade deßhalb wurden sie von den Industriellen wenig beachtet.

Uebergehen wir nun zahlreiche patentirte Verfahrungsarten, welche alle zum Zweck haben, nicht überhitzten Wasserdampf entweder in den Aschenraum oder durch die Roststangen selbst zu leiten, um ihn über das Brennmaterial gelangen zu lassen, so kommen wir endlich auf das Patent, welches Joseph Hazard am 9. Januar 1855 nahm und wodurch er das uns beschäftigende Problem praktisch realisirte.

Die Bedingungen hierzu sind nach Hazard: 1) überhitzter Dampf wird in zahlreichen dünnen Strahlen in den Feuerraum injicirt, um denselben rauchverzehrend zu machen; 2) das Ueberhitzen des Dampfes wird durch den Feuerraum selbst bewirkt, indem der Dampf durch ein Schlangenrohr zieht, welches im Gewölbe des Ofens, folglich zwischen dem Rost und dem Kessel angebracht ist.

Thierry (rue de la pompe, Nr. 11 in Paris) war der Mitarbeiter Hazard's und ist jetzt sein Cessionär; am 24. April 1855 hatte sich Guy-Richer das gleiche Verfahren in Frankreich patentiren lassen, dessen Patent jedoch durch richterliche Entscheidung ebenfalls als Thierry's Eigenthum erklärt wurde.

In der letzten Zeit unterstellte Thierry seine Erfindung der Begutachtung der Société d'Encouragement pour l'industrie nationale zu Paris, welche den darüber von ihren Mitgliedern Tresca und Silbermann erstatteten Bericht in ihrem Bulletin, Februarheft 1864, S. 65 veröffentlichte.

Die Versuche, auf welche sich dieser Bericht stützt, sind aber so unvollständig und so wenig übersichtlich, daß sie in der That keine anderen Schlußfolgerungen zulassen, als die von den Genannten aufgestellten, nämlich: 1) daß diese Injection überhitzten Wasserdampfes entschieden den Rauch zum Verschwinden bringe; 2) daß dieses Resultat ohne irgend welche Vermehrung des Brennstoffverbrauches erhalten werde, und fast

immer mit einer nicht unbeträchtlichen Brennstofferspariß; 3) daß die Anbringung des Thierry'schen Apparates an Dampfkesselöfen ꝛc. leicht sey; 4) daß dieser Apparat eine Verminderung der Rostfläche zulasse und 5) endlich, daß derselbe besonders den Industriellen zu empfehlen sey.

Gewiß ist darüber kein Zweifel zu erheben, daß diese Injection von überhitztem Dampfe eine Verbesserung der Verbrennung bewirkt; aber eben so gewiß ist, daß weder die Berichterstatter der Société d'Encouragement, noch der Erfinder sich bewußt waren, worin die Ursache dieser Erscheinung liegt, und daß daher die Anwendung dieses Injicirapparates sehr verschiedene Resultate gibt, je nachdem derselbe zufällig dem Brennstoffverbrauche und den Dimensionen des Dampfkessels mehr oder weniger angepaßt ist, so daß das Verschwinden des Rauches nicht in allen Fällen erreicht und noch weniger in allen Fällen eine Brennstofferspariß erzielt wird.

In allen von den Berichterstattern angestellten Versuchen, wozu meistens die besten Newcastle-Steinkohlen verwendet wurden, betrug die per 1 Kilogrm. Kohle erzeugte Dampfmenge zwischen 4,79 bis 7,93, im Mittel nur 6,453 Kilogr.; und durch den für die Injection verbrauchten Dampf reduciren sich diese Zahlen noch auf 4,58 bis 7,59, im Mittel bloß 5,652 Kilogrm.

Ohne die Dampfinjection war die Dampfproduction 4,60 bis 5,72, im Mittel bloß 5,040 Kilogrm., somit die Ersparniß im höchsten Falle 12 Procent, und diese ist sehr zweifelhaft, da der zur Injection verwendete Dampf nicht einmal mit annähernder Genauigkeit gemessen werden konnte.

Die Heizflächen, welche an den Dampfgeneratoren wirksam waren, sind nur bei einem der Versuche angegeben, welcher mit den Dampfkesseln im Marine-Arsenal zu Cherbourg angestellt wurde, wo sie für einen Brennstoffverbrauch von 295 Kilogrm. per Stunde = 114,75 Quadrat-Meter betrugen. Damit hoffte man wenigstens 10 Kil. Dampf per 1 Kilogrm. Kohle erzeugen zu können, während effectiv mit Dampfinjection nur 5,29 Kilogr. und ohne diese 4,60 Kilogr. erhalten wurden.

Dennoch wird behauptet, der Stickstoffgehalt der Verbrennungsproducte sey im ersteren Falle 82, im letzteren 79 Proc. gewesen, während bei vollkommener Verbrennung ohne Luftüberschuß derselbe 68 Procent seyn würde.

Die mitgetheilten Resultate sind dem Apparate von Thierry keineswegs günstig, noch viel weniger aber von der Art, daß man an deren Wahrheit glauben könnte.

Der Bericht, welcher der Société d'Encouragement erstattet wurde,

könnte füglich ignorirt werden, wenn nicht anderweitige und anderswo angestellte Versuche dargethan hätten, daß die Injection erhitzter Wasserdämpfe über dem Verbrennungsherde geeignet ist den Rauch zu beseitigen und die Verbrennung zu beschleunigen; auch diese (mir mitgetheilten) Versuche sind jedoch noch nicht so weit geführt, um daraus verläßliche Resultate mit Sicherheit ableiten zu können.

Der Bericht von Tresca und Silbermann veranlaßt uns aber die Ursache jener Erscheinung zu erörtern, welche er gänzlich unberührt läßt.

Es ist diese Erscheinung nichts anderes als das bekannte Verhalten einer Kerzen- oder Lampenflamme vor einem Löthrohr, nur mit dem Unterschiede, daß Wasserdampf statt Luft eingeblasen wird, was schon bei den sogenannten Aeolipilen in Anwendung kam.

In beiden Fällen ist es allein die durch das Blasen hervorgebrachte heftige Bewegung, welche die Verbrennung begünstigt und beschleunigt. Die zu verbindenden gasförmigen Körper werden dadurch in innigere Berührung mit einander gebracht, in rasche parallele Ströme gezogen, und so wird ihre Verbindung beschleunigt. Da dieß schon bei einer Kerzenflamme im freien Raume stattfindet, so muß natürlich die Wirkung noch größer werden, wenn diese Injection in einem geschlossenen Canale stattfindet, so daß die vorhandenen Gase nicht ausweichen können.

In diesem Falle findet aber noch eine weitere Kraftäußerung statt, indem über der Kohlenschicht auf dem Herde ein luftverdünnter Raum entsteht, in Folge dessen die Luft in größerer Menge durch den Brennstoff hindurch angesogen wird.

Diese letztere Wirkung kann natürlich eben so günstig als ungünstig für das Endresultat seyn; bei kleinem Roste, hoher Brennstoffschicht, kleinen Kohlenstücken, geringer Kaminhöhe, starker Abkühlung der Gase bevor sie in den Kamin gelangen, kann und wird der Erfolg günstig seyn; er wird hingegen ungünstig werden, sobald die Umstände einen Luftüberschuß in die Verbrennungsproducte bringen.

Die durch solche Injection bewirkte Aspiration selbst wird aber modificirt durch die Geschwindigkeit des injicirten Fluidums und durch die Dimensionen der Ströme im Verhältnisse zu dem sie umgebenden Querschnitte.

Bei dem einheitlichen Querschnitte der Oeffnungen (Düsen), durch welche das Fluidum injicirt wird, muß natürlich die Geschwindigkeit um so größer ausfallen, je größer das injicirte Volumen wird, und da das injicirte Fluidum, wenn solches Wasserdampf ist, keine Wärme erzeugen kann, sondern zum Nachtheile der Transmission die Verbrennungsproducte nur verdünnt, so ist die Ueberhitzung dieses Dampfes von Wichtigkeit, indem dadurch 1 Vol. von ursprünglich 150° C. = Dampf von 4,55 Atmos.

Spannung auf das Vol. $1 + at = 1 + 0{,}003665 \cdot 500 = 2{,}8325$ gebracht wird.

Ersetzen wir die Dampfinjection durch eine Injection von Luft, indem wir dafür Sorge tragen, daß aus dem Herde keine schon verbrannten Gase (keine Kohlensäure) aufsteigen, so haben wir die sogenannte Gasfeuerung. Auch in diesem Falle wird die injicirte Luft durch Vorwärmen auf das doppelte Volumen gebracht, wodurch der Zweck — lebhafte Verbrennung durch genügenden Contact zwischen Luft und brennbaren Gasen — erreicht wird, denn die erhöhte Geschwindigkeit der Ströme wirkt dabei, und nicht die in der Luft zugebrachte Wärme, welche ganz unbedeutend ist. 1 Kil. Steinkohle z. B. liefert in den brennbaren Gasen 1387 W. E.; die dazu erforderliche Luft, auf 300^0 C. erhitzt, liefert bloß $7{,}1214$ Kil. $\times 300 \times 0{,}2377 = 508$ W. E. und die dann weiter erzeugte Wärmemenge ist 6193 W. E.; folglich bringt die Injectionsluft höchstens 6,2 bis 6,3 Proc. Wärme hinzu.

In ganz ungeeigneter Weise hat Thierry die Dimensionen seiner Injectionsdüsen sehr groß = 0,004 Met. Durchmesser gewählt und folglich um so weniger derselben anwenden können; wenn er denselben bloß 0,001 Met. Durchmesser = 0,0000078 Quadrat-Meter Querschnitt gegeben hätte, so hätte er statt 5 Düsen vom Gesammt-Querschnitt 0,00000702 Quadrat-Meter, deren $\frac{0{,}00000702}{0{,}0000078} = 9$ benutzen können, ohne mehr Dampf zu verbrauchen, wodurch bei gleicher Geschwindigkeit eine im Verhältnisse von 5 : 9 größere Wirkung entstehen müßte.

Da bei dieser Operation die Bewegung mit möglichst geringem Dampfaufwande erzeugt werden soll, so muß natürlich der Querschnitt der Injectionsdüsen, verglichen mit demjenigen der Feuerbrücke, stets unendlich klein ausfallen, so daß die Aspiration höchstens eine Druckhöhe von 2 Meter Luftsäule betragen kann, woraus folgt, daß der Widerstand in der Brennstoffschichte auf dem Roste nur unbedeutend vermehrt werden kann.

Wenn somit die Anwendung von Dampfströmen als Mittel der Rauchverbrennung das Beste zu bieten scheint, so ist dieß in Wirklichkeit doch nicht der Fall; denn dieses Mittel verhindert eben so wenig als alle anderen früher besprochenen, daß bald Gas-, bald Luftüberschuß in den Verbrennungsproducten vorkomme, weil es uns an Merkmalen für deren Vorhandenseyn fehlt. Zuzugeben ist jedoch, daß dieses Mittel der Verbesserung des Verbrennungsprocesses wirksamer und sicherer ist als die bisher vorgeschlagenen.

Thierry legt die zur Ueberhitzung des Dampfes dienenden Leitungsröhren in die Seitenwände des Herdes und das Injectionsrohr im rechten

Winkel zur Achse des Kessels frei über der Heizthür, so daß die Dampfströme in gerader Linie auf die Feuerbrücke über dem Herde weggehen.

Die Oeffnungen in dieser Injectionsröhre machte er von 4 Millimeter Durchmesser kreisrund und deren Zahl betrug 4 bis 5 auf circa 1 Meter Herdbreite.

Nach den von den Berichterstattern angestellten Versuchen würde das Gewicht des injicirten Dampfes per Stunde nicht mehr als 12,685 Kil. betragen; die Genauigkeit dieser Angabe ist aber zu bezweifeln, da die Bestimmung dieser Quantität durch Einleiten des Dampfes in Wasser gemacht wurde, wobei natürlich der Widerstand gegen den Ausfluß anders geworden ist als wenn der Dampf in den Herd strömt.

Nehmen wir den Dampfdruck zu 4,55 Atmosphären an, so ist die Contraction beim Ausströmen durch die engen Oeffnungen $= 0{,}451 \cdot p$, worin p die Druckhöhe in Dampfsäule bezeichnet. Nun ist diese Druckhöhe bei 4,55 Atmosphären $= 4{,}55 \cdot 0{,}76 = 3{,}4125$ Met. Queckfilbersäule $= 13{,}563 \cdot 3{,}4125 = 46{,}283$ Wassersäule und $\frac{46{,}283 \cdot 1000}{2{,}4497}$ $= 18894$ Met. Dampfsäule von 4,55 Atmosphären. Somit ist der Druckverlust durch Contraction $= 0{,}451 \cdot 18894 = 8521$ Meter.

Ferner hat dieser Dampf mehrere Umbiegungen zu machen, welche bei der demselben in den Röhren gegebenen Geschwindigkeit von 10 Metern (was $p = 5{,}0994$ Met. entspricht) $= 3 \cdot 5{,}0994 =$ 15,2982 Met. zu überwindenden Widerstand betragen, wozu noch für Reibung in den circa 8 Meter langen Leitungen circa 48,7018 „ kommen, so daß der ursprüngliche Druck auf $18894 - 8585 = 10309$ Met. reducirt wird, wodurch die Ausströmungsgeschwindigkeit $= \sqrt{2g \cdot P}$ $= \sqrt{19{,}61 \cdot 8585} = v = 405{,}6$ Met. würde.

Der Querschnitt der fünf Düsen von 4 Millimeter Durchmesser ist $= 0{,}00001248$ Quadrat-Meter und daher das ausgeblasene Volumen per Secunde $405{,}6 \cdot 0{,}00001248 = 0{,}0050619$ Kubik-Meter, also per Stunde $= 18{,}22$ Kub. Met., und da 1 Kub. Meter dieses Dampfes 2,449666 Kil. wiegt, so würde dessen Gewicht 44,64 Kil. betragen. Nun wird durch die Ueberhitzung des Dampfes das Volumen desselben $2\frac{1}{3}$ mal größer und daher dessen Gewicht $2\frac{1}{3}$ mal kleiner, nämlich $\frac{44{,}64}{2{,}33} = 19{,}16$ Kil.

Nehmen wir letztere Quantität an, welche gewiß wahrscheinlicher ist als die von Tresca und Silbermann angegebene, so ist der Dampfverbrauch per 1 Kil. Brennstoff $= \frac{19{,}16}{296} = 0{,}0647$ Kil.

Dieser Dampf wird also den Verbrennungsproducten beigemischt und verdünnt dieselben, wodurch natürlich die Transmission an den Dampfkessel geschwächt wird. Nehmen wir die Zusammensetzung der Kohle an wie in Nr. VIII meiner pyrotechnischen Rundschau (S. 27 in diesem Bande des polytechn. Journals)

= 0,0973 Elemente des Wassers,
0,0358 freier Wasserstoff,
0,8149 Kohlenstoff,

so wird die producirte Wärme:

0,0358 Wasserstoff	=	34000	= 1217	W. E.
0,8149 Kohlenstoff	=	8000	= 6519	„
			7736	W. E.
minus latente Wärme des Wasserdampfes			227	„
			7509	W. E.

Die Verbrennungsproducte bestehen dann aus:

		deren spec. Wärme ist:
Kohlensäure . . .	2,9880 Kil.	= 0,64660
Wassergas aus Kohle	0,4195 „	= 0,19926
Stickstoff	8,0964 „	= 1,97552
Dazu kommen:		
injicirter Wasserdampf	0,0647 „	= 0,03073
von den Berichterstattern angegebener Luftüberschuß	0,9209 „	= 0,21890
	12,4895 Kil.	$3{,}07101 = w_1$

woraus sich die Anfangstemperatur dieser Verbrennungsproducte ergibt

$$= \frac{7509}{3{,}07101} = 2445^0 \text{ C.}$$

Vergleichen wir diese Zahl mit den Angaben in Nr. VIII meiner Rundschau:

für Verbrennung mit doppelter Luftmenge =	1409^0 C.
„ „ mit Mangel an Luft (Selowitz)	1916^0
„ „ mit Mangel an Luft (gewöhnliche Annahme)	2276^0
„ wirklich vollkommene Verbrennung . .	2661^0

so ergibt sich, daß dieselbe immer noch sehr hoch und günstig ist.

Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß die angestellten Analysen der Verbrennungsproducte richtig sind, sonst müßte die per 1 Kil. Brennstoff erhaltene Dampfmenge viel günstiger gewesen seyn.

Es sind nämlich:

2,9880 Kil.	Kohlensäure	= 1,5044	Kubik-Met.	bei 0^0
0,4195 „	Wassergas	= 0,5189	„	„
8,0964 „	Stickstoff	= 6,4163	„	„
	hinzugefügt:			
0,0647 Kil.	Wassergas	= 0,0801	„	„
0,9209 „	Luft	= 0,7088	„	„
		3,2285	Kubik-Met.	bei 0^0

und bei der Anfangstemperatur von 2445^0 = 32,16 Kub.-Met. = 1191 Kubikfuß.

Berechnen wir darnach den Transmissionscoefficienten wie in Nr. VIII meiner Rundschau (S. 34 in diesem Bande des polytechn. Journals), so erhalten wir: 4,8737 = w_0, und setzen wir nun diese Werthe in die Formel

$$t^0 = \frac{t - t'}{\frac{F w_0}{k w_1} \cdot e} + t' \text{ ein, so erhalten}$$

wir, da

F = 114,75 Quadrat-Meter = 1275 Quadratfuß und
k = 296 Kil. = 592 Pfd. sind:

$$t^0 = \frac{2445 - 150}{\frac{1275 \cdot 4,8737}{592 \cdot 3,07101} \cdot e} + 150 = 225^0.$$

Die transmittirte Wärmemenge wäre dann: (2445 — 225) w_1 = 6818 W. E.

und die per 1 Kil. Kohle erzeugte Dampfmenge = $\frac{6818}{640}$ = 10,65 Kil., während effectiv nur 5,29 Kil. erhalten wurden.

Diese enorme Differenz zwischen dem Resultate der Rechnung und demjenigen des Versuches kann nur darauf beruhen, daß die Verbrennungsproducte in Wirklichkeit wie in Selowitz neben unverbrannter Luft noch sehr viel unverbrannte Gase enthielten.

Wenn wir übrigens dieser Berechnung selbst die Werthe von Selowitz zu Grunde legen, erhalten wir eine weit höhere Zahl als das Beobachtungsresultat = 5,29 Kil.; worauf dieses beruht, könnte nur durch neue genauere Versuche festgestellt werden.

Wie aber die Berichterstatter der Société d'Encouragement eine sogenannte Erfindung empfehlen können, welche per 1 Kil. der besten Kohle bloß 5,29 Kil. Dampf, minus den injicirten 0,0647 Kil. = 5,2253 Kil. zu liefern vermag, ist schwer zu begreifen.

LXIX.

Ueber die bei hohen Temperaturen stattfindende Durchdringbarkeit des Schmiedeeisens für Wasserstoffgas; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LVIII p. 1057, Juni 1864.

In einem früher der Akademie eingereichten Aufsatz[78] habe ich gezeigt, daß ein abgeplattetes eisernes Rohr, zum Rothglühen erhitzt, Gase durch seine Wandungen hindurchtreten läßt, welche sich verdichten, und dadurch verursachen, daß das Rohr seine ursprüngliche Gestalt wieder annimmt. Nachdem ich die betreffenden Untersuchungen fortgesetzt habe, erlaube ich mir hiermit die weiter erhaltenen Resultate dem Urtheile der Akademie zu unterbreiten.

Oeffnet man ein solches Rohr, in welchem sich die Gase verdichtet haben, unter einer Flüssigkeit, so kann man die ersteren auffangen und der Analyse unterwerfen; allein man erhält auf diese Weise nur sehr wenig Gas und demzufolge sind Fehler bei der Analyse sehr leicht zu begehen. Mittelst eines ganz einfachen Apparates gelang es mir aber, jene Gase in beliebiger Menge zu sammeln und sie nach dem gewöhnlichen Verfahren aufzufangen.

Dieser Apparat besteht aus einem größeren, platten, an dem einen Ende verschlossenen Eisenrohre, an dessen anderes Ende ein kupfernes Rohr von geringem Durchmesser, welches ich der Güte von Henri Sainte-Claire Deville verdanke, mit Zinnloth angelöthet ist. Diese Vorrichtung wurde in einem aus unglasirtem Thon bestehenden Cylinder in einem mit Holzkohlen geheizten Ofen zum Rothglühen erhitzt. Die Löthung wurde abgekühlt, sowie das kupferne Rohr, welches einen starken Gasstrom entweichen ließ. Dieses Gas wurde im Eudiometer analysirt; beim Verpuffen desselben mit $^1/_2$ Volum Sauerstoff blieb ein kaum meßbarer Rest. Das durch die Wandungen des schmiedeeisernen Rohres hindurchgedrungene Gas war demnach reiner Wasserstoff.

Ich verband nunmehr das Ende des Entwickelungsrohres mit einem offenen Manometer und beobachtete mittelst dieser Vorrichtung, daß ein abgeplattetes Eisenrohr von 2 Millimet. Wandstärke seine ursprüngliche

---

[78] Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 357.

Form bei einem Drucke von 0,34 Met. Queckſilberſäule wieder annahm. Bei Anwendung eines eiſernen Apparates, deſſen Wandungen eine Geſammtſtärke von 24 Millimet. hatten, fand dieſe Formveränderung nicht mehr ſtatt und bei einem Drucke von etwa 0,68 Met. Queckſilberſäule hörte die Waſſerſtoff-Abſorption bei Hellrothglühhitze auf.

Von Intereſſe war es, zu unterſuchen, ob überhaupt die Rothglühhitze erforderlich iſt, damit der Waſſerſtoff das Eiſen zu durchdringen im Stande iſt; es gelang mir nachzuweiſen, daß dieſes Gas weder in der Kälte, noch bei einer Temperatur von 210° C. ein Eiſenblech von nur $^1/_{35}$ Millim. Stärke zu durchdringen vermag.

LXX.

Die Weißblech-Fabrication in England.

In dem berg- und hüttenmänniſchen Jahrbuch für 1864 gibt Tunner die Ueberſetzung eines ſchwediſchen Berichtes des Hrn. Knut Styffe über die Weißblech-Fabrication, wie ſie zu Pontypool, Grafſchaft Monmouth, beſteht. Der Tunner'ſchen Arbeit entnehmen wir:

Das Eiſen, welches man zu Pontypool verwendet, wird theils durch den Puddlings-, theils durch den Herdfriſchproceß, und zwar aus mit kalter Gebläſeluft erblaſenem, gutem Kohksroheiſen dargeſtellt. Im letzteren Falle wird das Kohksroheiſen vorerſt bei Kohks in einem Herde mit 2 Formen raffinirt; die eigentliche Friſchung geſchieht jedoch in einem abgeſonderten Herde, ähnlich den ſonſt üblichen Lancaſhire-Herden, mit Holzkohle. Zu jedem Raffinirherde gehören 2 ſolche Friſchherde, welche um ſo viel tiefer als der erſtgenannte liegen, daß das raffinirte Roheiſen direct in die Friſchherde abgeſtochen werden kann, wobei geachtet wird, daß gleichviel Roheiſen, oder ungefähr $2^1/_2$ Centner, in jeden der zwei Friſchherde gelangt. Bei dieſer Roheiſenmenge fordert der Friſchproceß wenig über $^3/_4$ Stunden. Der Eiſencalo beim Raffiniren und Friſchen zuſammen, bis zu den fertigen Luppenſtücken (Maſſeln) ſoll angeblich 12 Proc. und der Aufwand an Brennmaterial ſoll 7 Ctr. Kohks und $6^3/_4$ Ctr. Holzkohle per Tonne (20 Ctr.) Luppenſtücke betragen. Die unter einem Hammer gedrückten Luppen werden ſogleich in flache Theile zerhauen. 3—4 ſolche flache Stücke werden auf einer vorne platten Eiſenſtange übereinander zu einer Garbe gelegt, in einem Haubenfeuer mit 2 Formen erhitzt und ſofort unter dem Hammer zu

einem „bloom“ (prismatisches Eisenstück) geschweißt und geschmiedet. Das sogestaltig erhaltene Eisen wird nochmals geschweißt und ausgewalzt zu Schienen von etwa 6 Zoll Breite und $^1/_4$ Zoll Dicke, die sonach zu Platinen von 2 Fuß Länge abgeschnitten werden. Die Platinen werden zunächst in zwei Glühhitzen zur nöthigen Breite und ungefähr doppelten Länge der Tafeln ausgewalzt, in der Mitte abgebogen (so daß 2 Dicken übereinander liegen), wieder erhitzt und gewalzt, und abermals in ihrer mittleren Länge abgebogen (wornach sie 4fach übereinander liegen), wieder erhitzt und gewalzt und abgebogen, daher sie schließlich 8fach übereinander liegen und in diesem Zustande noch zur doppelten Länge der Tafeln ausgewalzt werden. — Das Walzen der aus Puddlingeisen dargestellten Platinen geschieht wesentlich in derselben Art.

Die ausgewalzten Bleche werden beschnitten und hiernach erst die 8fach übereinanderliegenden Tafeln auseinander genommen, was mitunter schwer geht und Ausschuß veranlaßt, weil die einzelnen Tafeln bisweilen fest an einander haften. Die inneren Tafeln, welche ziemlich frei von Glühspan sind und eine matt silbergraue Oberfläche haben, werden von den äußeren Tafeln ausgehalten, weil die letzteren an der Außenseite natürlich viel mehr oxydirt sind und deßhalb gesondert gebeizt werden müssen. Um die Tafeln vom Glühspan zu reinigen, müssen diese nämlich 3—5 Minuten in einem 80—90° C. warmen Bade von $^3/_4$ Volumtheilen concentrirter Schwefelsäure und 10 Volumtheilen Wasser gebeizt werden, wornach sie zuerst in warmem, sodann in kaltem Wasser gewaschen, dann mit Sand und Wasser gescheuert und hierauf getrocknet werden.

Die sogestaltig gereinigten Tafeln werden nun in vierkantige gußeiserne Kisten eingepackt, die Kiste mit einem Deckel geschlossen, über welchen ein aus den Kohlengruben genommener, mit Thon und Kohlenklein gemengter Sand gegeben, zuvor aber etwas befeuchtet und sonach festgeschlagen wird, um allen Luftzutritt bestens auszuschließen. Die geladenen Kisten werden in einen großen Flammofen geschafft (dessen Herdsohle zur mehreren Bequemlichkeit mit dem Boden der Werkstätte in einer Höhe liegt) und darin bei 18 Stunden einer guten Glühhitze ausgesetzt. Nach dem Erkalten werden die Bleche, jede Tafel einzeln, unter Polirwalzen mehrmals nach einander durchgewalzt, um ihnen eine vollkommen gleiche und glatte Oberfläche zu geben. Nachdem die Bleche aber hierdurch wieder steif werden, kommen sie in derselben Weise wie früher nochmals zum Ausglühen, bleiben jedoch dießmal nur 8 Stunden im Ofen. Wenn die Bleche nach dem zweiten Glühen wieder ausgenommen und erkaltet sind, unterzieht man sie neuerdings einer Beize mit

verdünnter Schwefelsäure, welche jedoch bloß $^1/_4$ so viel Säure als die erste Beize enthält, und auch nicht so warm gehalten wird. Auf das Beizen folgt abermals das Waschen und Scheuern der Bleche, wie zuvor, und die so gereinigten Bleche werden zur Verzinnung unter kaltem Wasser aufbewahrt.

Bei der Verzinnung haben die Bleche nacheinander 7 einzelne in einer Reihe aufgestellte, vierkantige Gußeisenpfannen zu passiren. Die erste Pfanne enthält heißes Palmöl und etwas Talg, die zweite geschmolzenes, minder reines Zinn, die dritte geschmolzenes reineres Zinn, die vierte geschmolzenes möglichst reines Zinn, die fünfte heißes Palmöl, die sechste ist leer und hat bloß am Boden ein Gitter, worauf die Bleche gestellt werden, um langsam abzukühlen, während das überschüssige Zinn und Oel abtropfen können; endlich die siebente Pfanne enthält nur wenig geschmolzenes Zinn am Boden. Vorerst wird das zu verzinnende Blech in das heiße Bad von Palmöl und Talg gestellt, und mindestens an 10 Minuten darin gelassen; hiernach gelangt dasselbe auf 10—15 Minuten in die zweite Pfanne mit dem ersten Zinnbade, alsdann durch eine annähernd gleiche Zeit in die dritte Pfanne mit dem reineren Zinnbade und zugleich von etwas geringerer Temperatur. Das Einführen und Ausheben der Bleche in und aus den einzelnen Pfannen geschieht hierbei mit einer Zange, wobei stets mehrere Stücke mit einmal gefaßt werden. Die aus der dritten Pfanne gehobenen Bleche werden partienweise auf eine warme Gußeisenplatte gelegt, die sich zwischen den Pfannen befindet. Ein Arbeiter faßt nun mit seiner Zange eine einzelne Tafel, streicht mit einer Bürste das überflüssige Zinn auf beiden Seiten ab, taucht sodann das abgebürstete Blech schnell in den vierten Kessel (mit dem 3. Zinnbade) und stellt es sogleich, zur besseren Vertheilung des Zinnes an der Oberfläche, in den fünften Kessel, welcher mit Palmöl gefüllt ist, und worin die einzelnen Blechtafeln auf ein Gitterwerk gestellt und von diesem so gehalten werden, daß sie sich gegenseitig nicht berühren können; von da kommen sie einzeln, zur Abkühlung, in die sechste, d. i. leere Pfanne. Am unteren Rande des Bleches bildet sich aus dem ablaufenden Zinn ein dicker Wulst; um diesen fortzunehmen, wird schließlich jede Tafel in die siebente Pfanne („list pot“) getaucht, um das überflüssige Zinn am Rande abzuschmelzen, gleichsam abzutrocknen.

Es erübrigt hierauf nur noch das Reinigen der verzinnten Bleche vom Oel, zu welchem Ende sie mit Weizenkleien gerieben und dann mit einem Lappen aus Flanell überwischt werden.

Für eine Kiste Weißblech werden angeblich 7 bis 8 Pfund Zinn,

2 Pfund Palmöl und Talg, nebst 8 bis 10 Pfund Schwefelsäure benöthigt.

LXXI.

Neue Metallegirung für Glocken ꝛc., als Mittheilung[79] patentirt für R. A. Brooman in London.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1864, S. 264.

Diese neue Legirung (patentirt in England am 22. August 1863) läßt sich zur Fabrication von allerlei metallenen Gegenständen: von Glocken, Hämmern, Amboßen, Schienen, schneidenden und nicht schneidenden Instrumenten, Geschützen und anderen Artikeln anwenden. Zu manchen Zwecken wird die Legirung um einen Eisenkern gegossen. Dieselbe besteht aus Stabeisen (vorzugsweise in der Form von Schnitzeln oder Bandeisen) und Stahl. Die Mischung wird durch Zusatz von Flüssen, von Mangan (Braunstein) und Borax, denen für manche Fälle noch etwas Wolfram zugesetzt wird, und zwar bei höherer Temperatur, bewirkt. Das Ganze wird in einem gewöhnlichen Kupolofen oder in einem Flammofen zusammen gemischt.

Die vorzugsweise zur Anfertigung von Glocken verwendete Legirung besteht aus 20 Thln. Bandeisen oder Eisendrehspänen oder Weißblechabschnitzeln, 80 Thln. Stahlblech oder Stahl in anderer Form, 4 Thln. Mangan, 4 Thln. Borax. Zur Darstellung einer sehr festen Legirung werden 2 bis 3 Thle. Wolfram zugesetzt. Ist der Kupolofen gehörig vorgerichtet, so wird das Eisen und der Stahl, dann das Mangan und darnach der Borax, und zuletzt eine frische Charge Kohks oder Steinkohlen aufgegeben, so daß das Metall im Ofen mit dem Brennmaterial in directer Berührung ist. Nachdem das Metallgemisch niedergeschmolzen, wird es in Formen abgestochen. Durch dieses directe Einschmelzen im Kupolofen und Abstechen des Schmelzguts in Formen lassen sich Glocken vom Klange des Silbers erhalten, während die Kosten im Vergleich zu denen der Bronze oder des gewöhnlichen Glockenguts sich als weit geringer herausstellen. Sollen dergleichen Glocken das äußere Ansehen von Bronze oder Kupfer erhalten, so werden sie zu diesem Behufe noch in ein galvanoplastisches Bad gebracht.

---

[79] Von M. H. Micolon in Paris.

Kunstgegenstände u. dgl. lassen sich aus der Legirung in derselben Weise herstellen, indem man die quantitativen Verhältnisse zwischen Eisen und Stahl in zweckentsprechender Weise abändert.

Soll die Legirung noch größere Festigkeit und Zähigkeit erhalten, wie z. B. zur Anfertigung von Schienen, Amboßen und anderen Artikeln, welche starken Druck oder starke Zerrungen auszuhalten haben, so wird das Metallgemisch um einen Eisenkern gegossen; so werden z. B. Schienen in der Weise angefertigt, daß das flüssige Metall in einer Form auf eine Eisenstange abgestochen wird, wodurch man Schienen von größerer Festigkeit, deren Oberfläche sich nicht so leicht abnützt, als die der gewöhnlichen Schienen, erhält. Bei der Fabrication von Amboßen verfährt man ebenso; bei der Anfertigung verschiedener Arten von Hämmern fließt die Legirung um eine eiserne Hülse oder Röhre, welche zur Aufnahme des Helms bestimmt ist.

Für manche Zwecke ist es erforderlich, daß die Legirung einen gewissen Grad von Weichheit erhält; zu diesem Behufe wird sie angelassen, worauf sie sich schneiden und auf der Drehbank bearbeiten läßt. Für schneidende Instrumente wird sie getempert und dann im erforderlichen Grade gehärtet.

LXXII.

Ueber die Gewinnung des Cadmiums zu Engis in Belgien; von Dr. Stadler in Engis.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1864, Bd. XCI S. 359.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Rohmaterial. — Die in Engis verarbeiteten Erze enthalten etwas Cadmium, doch sind dessen Mengen höchst unbedeutend. Leider existiren bis jetzt wenige Analysen, und der Verf. kann hier nur die Resultate zweier von Hrn. Flathe gemachten anführen, hat aber die Absicht, später selbst deren verschiedene mit den Erzen vorzunehmen.

Flathe fand in roher Blende

(mine du Dos) . . . . 0,21 Proc. Cadmium.

(mine de la Molliène) . . 0,13 „ „

Durch die Röstung wird dieser Cadmiumgehalt noch ganz bedeutend herabgedrückt, so daß die Erze, wenn sie zur Reduction in die Zinköfen

kommen, nur noch einige Hunderttel, oft nur Tausendtel enthalten (im Mittel 0,02 bis 0,03 Proc.).

Unmittelbar nach der Beschickung der Reductionsröhren a, Fig. 8, mit dem üblichen Gemisch aus Erz und Steinkohlenklein werden an die zur Auffammlung des Zinks dienenden Thonröhren b conische Röhren aus Eisenblech c angesetzt, in denen sich das zuerst zur Verflüchtigung kommende und an der Luft wieder verbrennende Cadmium als braunes Gemenge von Cadmiumoxyd und kohlensaurem CdO niederschlägt (poussières des allonges), verunreinigt durch mehr oder weniger Zinkoxyd.

Die allonges genannten Ansatzröhren bleiben so lange, als die aus den Reductionsröhren schlagende Flamme noch bräunlich brennt, und es ist von Wesenheit, sie ja nicht allzulange (bis die blauweise blendende Zinkflamme erscheint) anzusetzen, weil sonst der Cadmiumstaub zu sehr mit Zinkoxyd und metallischem Zink vermischt würde, was der späteren Verarbeitung, wie der Verf. zeigen wird, großen Eintrag thut.

Außer diesem Material sammelt man auch noch das vor der Oeffnung d der Thonröhren (tubes) b liegende Gemenge von Kohle, Thon, Zinkoxyd, Zink und Cadmiumoxyd ꝛc. (poussières des tubes), und mischt es mit den poussières des allonges; das Gemenge bildet die als Rohmaterial zur Cadmiumfabrication benutzten poussières cadmiféres.

Die pouss. des allonges enthalten 20 bis 30 Proc. Cadmium; bis jetzt gefundenes Minimum 20,73 Proc. (Künzel), Maximum 28,29 Proc. (Stadler); im Mittel 25 Proc.; der Gehalt der crasses des tubes schwankt zwischen 0 und 0,5 Proc. $\left[\begin{matrix}0{,}00\text{ Proc.}\\0{,}37\text{ „}\\0{,}62\text{ „}\end{matrix}\right]$, im Mittel 0,20 Proc. Das Gemenge beider pouss. cadmiféres, wie es in's Magazin geliefert wird, hatte in der letzten Zeit, nach dem Mittel von 31 Analysen, die der Verf. gemacht hat, einen Gehalt von 1,70 Proc. (Maximum 2,87 Proc., Minimum 1,07); der am häufigsten vorkommende Gehalt ist 1,50 bis 1,60 Proc. Außerdem enthalten diese pouss. cadmiféres noch circa 40 Proc. Zink.

Beispiele:

49,14 Proc. Zn	45,10 Proc. Zn
1,50 „ Cd	1,00 „ Cd
Flathe.	
36,16 Proc. Zn	42,36 Proc. Zn
1,25 „ Cd	1,25 „ Cd
Künzel.	

100 Theile Erz geben durchschnittlich $^3/_{10}$ Theile Cadmiumstaub.

Anreicherung des Rohmaterials. — Hat sich im Magazin eine Menge von 15 bis 20000 Kilogr. dieses Materials angehäuft, so wird eine Campagne begonnen. Der hierzu nöthige Ofen, Fig. 9, hat völlig dieselbe Construction wie ein Lütticher Zinkofen, nur ist er viel kleiner und enthält 15 Röhren (von derselben Größe wie die Zinkröhren) in drei Reihen. Die Röhren sind von Gußeisen, ebenso die zur Auffangung des metallischen Cadmiums dienenden Vorlagen (tubes), während die tubes der anderen Röhren, in denen der Staub angereichert wird, nur aus Thon gefertigt sind.

Ehemals waren thönerne Röhren in Gebrauch, deren Anwendung man aufgegeben hat, weil der allzuflüchtige Cadmiumdampf durch die Wandungen drang und dadurch große Verluste stattfanden.

Ist der Ofen angeheizt, so mengt man den Staub mit etwas Steinkohlenklein, chargirt ihn in die eilf, in Fig. 9 nicht mit + bezeichneten Röhren und setzt tubes und allonges an, in denen der angereicherte Staub aufgefangen wird. Nach 12 Stunden entleert man die Röhren [80] und füllt sie mit einer neuen Ladung, die abermals 12 Stunden bleibt u. s. f.

Der angereicherte Staub (pouss. enrichies) enthält im Mittel 6 Proc. Cadmium, und 100 Kilogr. Rohmaterial geben 13 Kilogr. reiches. Der Gehalt kann auch hier bedeutend schwanken (hauptsächlich in Folge der Temperatur des Ofens); so fand der Verf. z. B.:

17,19 Proc. Cadmium,
7,39 „ „
4,66 „ „
3,94 „ „

Die vorhergehenden Tags und Nachts gewonnenen pouss. enrichies werden nun in die vier mit + bezeichneten Röhren a, Fig. 10, geladen, unter Zusatz von etwas Kohlenklein, und an deren Mündung a′ auch etwas Kohle gelegt; dann legt man die Vorlagen b an und verschließt deren Oeffnung b′ mit einem in der Mitte durchbohrten Holzpfropf, welcher das Austreten größerer Mengen Cadmiumdampfes verhindert, den Verbrennungs- ꝛc. Gasen aber freien Lauf läßt. Ueberdieß werden dann auch noch die allonges c angelegt.

---

80 Der ausgebrauchte Staub (crasses zinciféres) enthält immer noch etwas Cadmium, durchschnittlich 0,4 Proc. (Beispiel: 0,35; 0,35; 0,40) und 40 bis 50 Proc. Zink (Künzel z. B. 53,30; 51,51; 44,70 Proc.). Er wird als Zinkerz an die Zinköfen abgegeben und bei seiner Verhüttung daselbst wieder, wie aus den Erzen, eine gewisse Menge Cadmiumstaub gewonnen. 100 Kilogr. Rohmaterial geben circa 85,91 Kilogr. crasses zinciféres (Maximum 110 Kilogr., Minimum 61½ Kilogr.).

Gleichzeitig werden die übrigen Tiegel mit rohem Staub zum Anreichern gefüllt und so täglich fortgefahren, bis die Vorräthe erschöpft sind. Täglich reichert man 200 bis 300 Kilogr. Staub an und reducirt die Tags vorher erhaltenen 26 bis 39 Kilogr. angereicherten Oxydes.

Bei dieser ganzen Arbeit muß die Temperatur des Ofens (und das ist eine Hauptsache) nur so hoch gehalten werden, als zur Reduction und Verflüchtigung des Cadmiums nothwendig ist (schwache Rothgluth); steigert man die Hitze zu sehr, so wird auch Zink in Massen reducirt und verursacht folgende Unannehmlichkeiten:

Das gewonnene Cadmium ist stark zinkhaltig (wie z. B. das zuletzt gegossene stets, weil man zuletzt, um alles Cadmium auszuziehen, gezwungen ist, die Temperatur etwas hoch zu treiben).

Die eisernen Retorten werden äußerst heftig von Zink angegriffen und in kurzer Zeit durchlöchert (darüber unten Näheres).

Je größer daher, wie oben angedeutet, der Zinkgehalt des Rohmaterials, desto gefährlicher eine zu hohe Temperatur. Hat die Destillation begonnen, so wird alle Stunden das reducirte Cadmium aus den tubes gezogen und in eiserne Formen gegossen. Ehemals zog man das Metall erst nach Verlauf mehrerer Stunden, was der Verf. jedoch, wie gesagt, aus folgenden Gründen geändert hat. Erstens reagirt das in geschmolzenem Zustande längere Zeit in den gußeisernen tubes oder Vorlagen verweilende Cadmium auf dieselben, ebenso wie das Zink, d. h. es löst Eisen auf, verliert dadurch an Güte und, wie es scheint, vorzüglich an Biegsamkeit. Je länger zweitens das Metall in den Vorlagen bleibt, desto eher hat etwa reducirtes Zink Gelegenheit, dasselbe zu verunreinigen, was beim jetzigen Verfahren für die ersten Portionen Cadmium gänzlich vermieden wird.

Das Product wird in drei Classen gesondert:

1ste Qualität, reines Cadmium von annähernd richtigem spec. Gewicht, leicht biegsam und dabei wie Zinn schreiend, auf frischen Bruchflächen eine Art Fettglanz zeigend.

2te Qual. (zu 75 Proc. reines Cadmium im Mittel), schwer biegsam, doch ohne zu brechen.

3te Qual. (zu 40 Proc. reines Cadmium im Mittel), läßt sich nicht ohne zu brechen biegen, äußerst krystallinisch.

Aus 13 Kilogr. angereicherten Staubes (= 100 Kilogr. Rohmaterial) zieht man durchschnittlich:

0,345	Kilogr.	Cadmium	1ster Qualität,
0,121	„	„	2ter „
0,189	„	„	3ter „

Der Rückstand der vier Röhren beträgt im Mittel 8,34 Kilogr. und enthält noch 0,30 Proc. Cadmium (0,26 Proc., 0,24 Proc., 0,40 Proc.); er findet keine weitere Verwendung.

(NB. Die im Vorhergehenden und Folgenden angeführten Zahlen sind nach der letzten dreimonatlichen Campagne und unter Zugrundelegung von gegen 150 Analysen [81] berechnet).

Uebersicht. — 100 Kilogr. Cadmiumstaub zu 1,70 Proc. Cadmium, entsprechend 1,70 Kilogr., geben:

Kilogr.		Cadmium. Kilogr.		des im Staub enthaltenen Metalles. Proc.
85,91	Tiegelrückstände zu 0,4 Proc. =	0,340	=	20,00
13	angereicherter Staub zu 6 Proc. =	0,780	=	45,88
		1,120	=	65,88
	Verlust durch Verflüchtigung	0,580	=	34,12
	Wie oben	1,700	=	100,00
	Die 13 Kilogr. angereicherten Staubes =	0,780	=	45,88

geben:

8,34	Tiegelrückstände zu 0,30 Proc. =	0,020	=		1,17
0,345	Cadm. 1ster Qual. zu 100 „ =	0,345			
0,121	„ 2ter Qual. zu 75 „ =	0,091	0,542	=	30,12
0,189	„ 3ter Qual. zu 40 „ =	0,076			
		0,532	=		31,29
	Verlust durch Verflüchtigung	0,248	=		14,59
	Wie oben	0,780	=		45,88

81 Die cadmiumhaltigen Rohstoffe und dergl. analysirt der Verf. auf folgende Art: Je nach dem wahrscheinlichen Reichthum des Stoffes werden 2 bis 5 Grm. mit Schwefelsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure behandelt, die Lösung sammt dem Ungelösten zur Trockne verdampft und stark erhitzt. Dadurch wird ein gut Theil der Eisensalze zersetzt, während CdO, SO^3 (und ZnO, SO^3) unzersetzt bleibt. Man kocht mit Wasser aus und filtrirt; nur eine Spur von dem in unserem Material fast stets vorhandenen Blei geht in Lösung, die Hauptmenge bleibt als PbO, SO^3 ungelöst. Aus dem schwach angesäuerten Filtrate wird durch Schwefelwasserstoffgas alles Cadmium und Blei nebst einem Theil des Zinks ausgefällt. Der Niederschlag wird mehrmals durch Decantiren ausgewaschen und dann in der Wärme mit überschüssiger Schwefelsäure behandelt; Schwefelblei bleibt ungelöst, während alles Cadmium und Zink in Lösung geht. Aus dem stark sauren Filtrate wird nun das Cadmium als Schwefelcadmium ausgefällt und als solches gewogen. Je nach den Umständen, wenn sehr viel Zink und sehr wenig Cadmium vorhanden ist, muß die Fällung aus schwach saurer Lösung wiederholt werden, ehe man zur letzten Fällung schreitet.

Der Gehalt des metallischen Cadmiums an reinem Cadmium (und Zink) wird aus dem spec. Gewicht berechnet unter Zugrundelegung der Formel:

$$\frac{(x-6{,}8)\ 100}{18} \text{ oder } (x-6{,}8)\ 5{,}555 = \text{Cadmium},$$

worin x das spec. Gewicht des zu untersuchenden Gemisches aus Zink und Cadmium bezeichnet. Die Resultate sind zwar nichts weniger als absolut genau, aber für unsern Zweck vollständig hinreichend. Das spec. Gewicht bestimmt der Verf. nach der von Phipson (polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 79) angegebenen Methode, die, was Schnelligkeit betrifft, nichts zu wünschen übrig läßt und bei einiger Uebung auch vollständige Genauigkeit gestattet, wie sich der Verf. durch Versuche überzeugt hat.

Also:

		Kilogr.			des im Rohmaterial enthaltenen Cadmiums.
	Ausgezogen	0,512	Cadmium	oder	30,12 Proc.
Verloren	in den Rückständen	0,360	„	„	21,17 „
	durch Verflüchtigung	0,828	„	„	48,71 „
		1,700			100,00 Proc.

Die Hütte zu Engis ist diejenige, welche in Europa die größte Cadmiumproduction aufzuweisen hat. Sie producirt jährlich über 110 Kilogr. erster Qualität und etwa 50 Kilogr., die im Metall zweiter und dritter Qualität enthalten sind und durch weitere Operationen gewonnen werden müssen.

Nach Kerl producirte die Lydogniahütte in Schlesien 201½ Pfd., und nach der amtlichen Productionsübersicht betrug 1860 und 1861 die jährliche Menge in ganz Preußen 2 Ctr.; dabei übertrifft das Cadmium von Engis das schlesische weit an Reinheit und Güte.

Ein wirklich industrielles Verfahren zur Verarbeitung der zwei letzten Sorten ist noch nicht bekannt. Früher versuchte man durch Destillation Zink und Cadmium zu trennen. Es wurden anfangs Thongefäße, glasirte und unglasirte, angewendet; durch deren Porosität aber und wegen der Flüchtigkeit der Cadmiumdämpfe (das Metall sickerte förmlich durch die Wandungen) hatte man solche Verluste, daß der Gebrauch von dergleichen Gefäßen aufgegeben werden mußte. Alsdann destillirte man aus eisernen Retorten. Abgesehen von ungeheuren Verlusten durch Verflüchtigung, die auch hier nicht zu vermeiden waren; abgesehen davon, daß das Destillat stets noch zinkhaltig war, mußte man von dieser Methode auch deßhalb Abstand nehmen, weil die Gefäße durchlöchert wurden, gußeiserne fast sofort, schmiedeeiserne nach ein bis zwei Tagen. Das Cadmium- und Zinkgemisch schmilzt, und bei der zur Erzeugung des Cadmiumdampfes nöthigen Temperatur wirkte das flüssige Zink dermaßen auf das Eisen ein, daß die Wandungen unter Bildung einer Legirung förmlich aufgezehrt wurden.

LXXIII.

Versilberung des Glases auf kaltem Wege; von Dr. Ferd. Bothe, Director der königl. Provinzialgewerbeschule in Saarbrücken.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1864, Bd. XCII S. 191.

Das Verfahren von Petitjean[82] zur Herstellung von Silberspiegeln besteht bekanntlich darin, eine ammoniakalische Lösung von Silberoxyd durch Anwendung von Weinsäure oder weinsaurem Alkali bei einer Temperatur von 60 bis 90° C. zu reduciren. Der Umstand, daß angeschimmelte Lösungen von Weinsäure diese Reduction bisweilen besser hervorbringen, veranlaßte mich, Untersuchungen über die bei dieser Reaction entstehenden Verbindungen anzustellen, deren Resultate zunächst die Entdeckung einer neuen organischen Säure — über welche ich mir weitere Mittheilungen vorbehalte — dann aber das zu beschreibende Verfahren der Glasversilberung war.

Die bei demselben zu verwendenden Flüssigkeiten werden dargestellt wie folgt:

1) Die Silberlösung.

Salpetersaures Silberoxyd wird in Wasser gelöst und nach und nach so lange mit Ammoniakwasser versetzt, bis der entstandene braune Niederschlag fast vollständig wieder verschwunden ist, darauf die Flüssigkeit filtrirt und soweit mit Wasser verdünnt, daß auf 1,00 Grm. Silbersalz 100 Kubik-Centimeter Lösung entstehen.

2) Die Reductionsflüssigkeit.

Eine wässerige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd wird mit Seignettesalzlösung gefällt, der Niederschlag auf ein großes Filter gebracht und nach dem Abtropfen auf dem Filter selbst mit siedendem Wasser übergossen, in welchem er sich unter Schwärzung zum größten Theile löst. Auf 10,0 Grm. Silbersalz sind 8,290 Seignettesalz erforderlich, und es bedarf der entstandene Niederschlag circa 5 Liter Wasser zur Zersetzung und Lösung. Aus der erkalteten Lösung scheidet sich leicht das Silbersalz einer neuen organischen Säure, welche ihres hohen Sauerstoffgehaltes wegen von mir Oxyweinsäure genannt worden ist, in Krystallen aus, die sich in erwärmtem Wasser vollständig und ohne weitere Zersetzung lösen.

---

82 Siehe polytechn. Journal Bd. CLVII S. 202.

3) Die Zusatzflüssigkeit.

Um das Silber weiß und dicht zu machen, eventuell ein leichteres Anhaften und Diffundiren der Flüssigkeit an einer benetzten Glasfläche zu veranlassen, ist ein Zusatz von Seignettesalzlösung erforderlich, 1 Grm. dieses Salzes gelöst zu 50 Kubik-Centimeter Lösung.

Werden gleiche Raumtheile der Flüssigkeiten 1 und 2 gemischt, so beginnt alsdann die langsame Ausscheidung reducirten Silbers, welches sich spiegelnd an Glasflächen ansetzt und eine mit tiefblauer Farbe durchsichtige, festhaftende Schicht bildet. Ein dichteres und weißeres Silber scheidet sich aus, wenn man auf 100 Kubik-Centimeter der genannten Mischung 1 bis 2 Kub. Cent. der unter 3 beschriebenen Seignettesalzlösung zusetzt, nur erscheint dann gegen Beendigung des Processes das ausgeschiedene Silber flockig und schlecht haftend.

Die Herstellung einer inneren Versilberung von Glasgefäßen geschieht ohne Weiteres durch Eingießen der beschriebenen Mischung; in 3 bis 4 Stunden ist die Schicht hinreichend dick und läßt sich nach dem Reinigen mit Wasser und nach dem vollständigen Trocknen durch Firniß dauerhaft schützen. Spiegelglasplatten erfordern eine sorgfältige Reinigung mit Salpetersäure, mit präcipitirter kohlensaurer Kalkerde oder Magnesia und weingeistiger Lösung von Benzol. Die so vorbereitete Platte wird dann mit einer verdünnten Seignettesalzlösung (1 Grm. auf 200—300 Kub. Centim. Wasser) benetzt, horizontal gelegt und mit der bezüglichen Mischung 1 bis 2 Millim. hoch übergossen. Zwar ist die Reduction in 3 bis 4 Stunden beendigt und ein einmaliges Aufgießen zur Erzeugung des Spiegels ausreichend, allein es ist zweckmäßig, die Flüssigkeit nach 1 oder 2 Stunden abzugießen, die Platte abzuspülen und auf's Neue Flüssigkeit darauf zu bringen, da nur auf diese Weise die kleinen Oeffnungen, welche durch die unvermeidlichen Staubtheilchen entstehen, vollständig zu beseitigen sind. Nach dem Abspülen und Trocknen verträgt die Schicht ein Firnissen und ist dann vollständig dauerhaft.

Das beschriebene Verfahren ist von mir durch beinahe fünf Jahre erprobt worden, und besitzt sicherlich den Vorzug vor allen bisher publicirten Methoden: es ist anwendbar bei jeder Temperatur, erfordert geringe Fertigkeit, erspart zusammengesetzte Apparate und arbeitet mit Flüssigkeiten, die wohlfeil und für sich allein haltbar sind. Auf 1 Quadrat-Meter Fläche bedarf man für 2 Millimeter Dicke der benetzenden Schicht nur 2 Liter Flüssigkeit, also 10 Grm. salpetersaures Silberoxyd in ammoniakalischer Lösung und 2 Grm. zur Herstellung der Reductionsflüssigkeit.

Die abgegossene Flüssigkeit enthält 50 bis 60 Proc. der angewen-

deten Silbermenge und läßt sich zwar nicht wieder zur Erzeugung der ersten, spiegelnden Silberschicht verwenden, doch aber nach Zusatz einiger Tropfen einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd und neuer Reductionsflüssigkeit zur Verstärkung dieser Schicht, so daß der Silberverbrauch ein höchst geringer genannt werden kann.

LXXIV.

Beitrag zur volumetrischen Bestimmung der Gerbsäure, Gallussäure, sowie des Eisens, Mangans ꝛc.; von Moritz Mittenzwey in Zwickau.

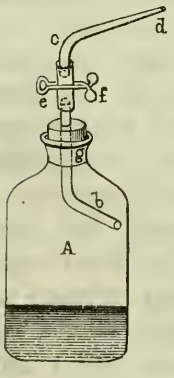
Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. XCI S. 81.

Mit Abbildungen.

Die bekannte Eigenschaft der Gerbsäure und ihrer Verwandten, in alkalischen Lösungen den Sauerstoff der Luft zu verschlucken, gibt ein vortreffliches Mittel ihrer Bestimmung an die Hand.

Die Einfachheit des Apparates und des Verfahrens mögen dasselbe namentlich der technischen Analyse empfehlen.

Fig. 1.

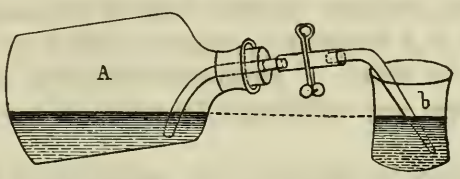


Die Luft in der beiläufig $1^1/_2$ Liter fassenden Flasche A communicirt mit der Atmosphäre durch die gebogenen Glasröhren b und c, deren letztere bei d sich bis auf 1 bis $1^1/_2$ Millim. verengt. Die Verbindung derselben durch ein mäßig langes Kautschukrohr e mit dem Quetschhahn f dient zum Verschluß. Mit dem Kork- oder besser Kautschukstopfen g kann man die Röhrenverbindung zur Füllung und Entleerung der Flasche herausnehmen.

Vor der Ausführung einer Analyse ist es unbedingt erforderlich, daß die Luft in der Flasche vollständig erneuert und die Temperatur aller in Betracht kommenden Flüssigkeiten genau die des Arbeitslocales sey. Wenn die absorbirende Lauge (150 bis 250 Kubikcentim.) in der Flasche selbst vorbereitet ist, verschließt man fest, öffnet den Quetschhahn einige Augenblicke, um die eingeschlossene Luft unter den Druck der äußeren Atmosphäre zu setzen, und beschleunigt durch heftiges Schütteln die Verschluckung des Sauerstoffs, wobei man durch Umlegen eines Tuches

um die Flasche jede Temperaturerhöhung durch die Handwärme vermeidet. Aus einem mit Wasser gefüllten und gewogenen Becherglase b läßt man nach jedesmaligem Schütteln Wasser zufließen, indem man Sorge trägt, daß beide Flüssigkeiten in gleichem Niveau stehen, wie es beistehende Zeichnung versinnlicht. Steigt nach fortgesetztem Schütteln von b nichts mehr nach A, so ist der Versuch beendigt, und die Gewichtsdifferenz in

Fig. 2.



Grammen der ersten und letzten Wägung des Becherglases gibt direct das Volum des verschluckten Sauerstoffs in Kubikcentimetern, welches nach Bedürfniß auf Gewicht bei 0° und 760 Millimet. Druck reducirt wird. Eine noch für 0,2 Grm. empfindliche Waage reicht für die Wasserwägungen vollkommen aus.

I. Gerbsäure und Gallussäure. — In die Flasche kommen beiläufig 200 Kubikcentim. einer Kali- oder Natronlauge von 3 bis 5 Proc., man läßt dann 1,000 Grm. Gerb- oder Gallussäure in Papier lose gewickelt hineinfallen und verfährt wie oben beschrieben. Die Verschluckung findet anfangs äußerst rapid statt, hört aber bei Gallussäure in kurzer Zeit ganz auf, während Gerbsäure etwas mehr Zeit verlangt.

1,000 Grm. Gerbsäure absorbiren dieselbe Menge Sauerstoff als 0,700 Grm. Gallussäure, nämlich 175 Kubikcentim. bei 20° C.

Zu bemerken ist hierbei, daß die größte Abweichung vom Mittel aus zwölf Versuchen für die Gerbsäure 2 Kubikcentim. und für die Gallussäure 1,2 Kubikcentim. betrug. Man kann mit Leichtigkeit 6 bis 10 Versuche gleichzeitig ausführen, und beobachtet man dabei für alle Flaschen ein gleiches Verfahren, so läßt sich die Sicherheit der Bestimmung noch vergrößern, namentlich schüttle man vor dem jedesmaligen Zufließenlassen des Wassers alle Flaschen eine bestimmte gleich lange Zeit, etwa 60 oder 120 Secunden ununterbrochen, ferner verwende man immer eine Lauge von nahezu demselben Gehalte (eine Natronlauge von 2 bis 3 Proc. NaO oder eine Kalilauge von 3 bis 5 Proc. KO). Versuche haben ergeben, daß für sehr starke Laugen die Resultate absolut unbrauchbar werden. So absorbirten 1,000 Grm. Gerbsäure in 200 Kubikcentim. einer Kalilauge von 35 Proc. KO, nach dem heftigsten und

nachhaltigsten Schütteln nicht mehr als 22 Kubikcentim. Sauerstoff. Ein so unerwartetes Resultat regt zu weiteren Versuchen in diesem Sinne an. Es ist kaum nöthig, noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Capacität der Flaschen dem zur Wirkung kommenden Sauerstoff proportional seyn muß.

Wie schon bemerkt, verschluckt die Gallussäure den Sauerstoff mit bedeutend größerer Heftigkeit als die Gerbsäure.

1,000 Grm. Gerbsäure absorbirte nach 60 Secunden langem Schütteln im Mittel 23,4 Kubikcentim., während 0,700 Grm. Gallussäure in derselben Zeit im Mittel 71 Kubikcentim. Sauerstoff verschluckten, da doch beide Mengen nach vollständiger Absorption ein und dasselbe Volum (175) binden.

Es liegt hierin ein Fingerzeig, ein Gemisch beider Säuren auf den ungefähren Gehalt an beiden zu untersuchen. Man habe z. B. für 2,000 Grm. einer Substanz gefunden, daß 140 Kubikcentim. überhaupt gebunden worden sind, so entsprechen dieselben einem Gehalte von $\frac{140}{175}$ = 0,800 Grm. Gerbsäure oder von $\frac{140}{175} . 0,7$ = 0,560 Gallussäure. Zu einem zweiten entscheidenden Versuche wägt man nun so viel Substanz ab, daß dieselbe genau 175 Kubikcentim. binden würde, in diesem Falle also $2 . \frac{175}{140}$ = 2,500 Grm., und schüttle 60 Secunden lang heftig. Gesetzt, man fände nach dieser Zeit 40 Kubikcentim. absorbirt, so liegt hierin ein entschiedener Beweis von dem Vorhandenseyn beider Säuren, und man kann selbst einen Schluß auf das ungefähre Verhältniß wagen. Hätte man für verschiedene verschluckungsäquivalente Gemische beider Säuren genaue Zahlen auf eine gewisse Zeit des Schüttelns, etwa 120 Secunden (nach einigen Versuchen ist für diese Dauer der Unterschied noch viel eclatanter), so wären wohl auch positiv brauchbare Resultate zu erwarten. Gleich viel und gleich starke Laugen, sowie Flaschen von gleicher Capacität und Form sind selbstverständliche Prämissen.

Die Sache selbst soll damit nur angedeutet seyn, da sie dem Analytiker großen Spielraum läßt.

Folgende, für 60 Secunden gültige und das Mittel aus drei Versuchen repräsentirende Zahlen (die Flaschen faßten 1,4 Liter) lassen eine innere Uebereinstimmung nicht vermissen:

1,000 Grm. Gerbsäure 0,000 „ Gallussäure	brauchten 23,4 Kubikcentim.

0,900 Grm.	Gerbsäure	}	= 27,5	Kubikcentim.
0,070 „	Gallussäure			
0,700 „	Gerbsäure	}	= 38	„
0,210 „	Gallussäure			
0,570 „	Gerbsäure	}	= 44	„
0,300 „	Gallussäure			
0,300 „	Gerbsäure	}	= 57	„
0,490 „	Gallussäure			
0,200 „	Gerbsäure	}	= 61	„
0,560 „	Gallussäure			
0,000 „	Gerbsäure	}	= 71	„
0,700 „	Gallussäure			

Ein etwas umständlicheres, doch absolut scharfes Verfahren ist das folgende:

Das Gemisch wird in einem gemessenen Volum Wasser gelöst, die Gerbsäure durch eine hinreichende Menge Thierhaut oder Blase ausgefällt, bis Leimlösung nicht mehr trübt, und ein bekanntes Volum der nur noch gallussauren Lösung in der Absorptionsflasche untersucht, wodurch sich die Gallussäure bestimmt. Da man die Gesammtmenge beider Säuren durch einen zweiten Versuch mit der Substanz selbst leicht ermitteln kann, so sind nunmehr alle Data zur Berechnung gewonnen. Die Gerbsäure läßt sich noch controliren durch einen Versuch, den man mit der gegerbten Haut vornimmt, nachdem sie einige Zeit, zur Entfernung der mechanisch beigemengten Gallussäure, in warmem Wasser gelegen hat.

Behufs Gehaltsermittelung an Gerbstoff in Leder, Gallusäpfeln, Sumach, Rinden u. s. w. verfährt man in ähnlicher oder gleicher Weise, wie es für das reine Tannin gezeigt wurde. Ist der ungefähre Gehalt nicht etwa schon bekannt, so ist es vortheilhaft, einen Vorversuch mit nicht zu viel Substanz anzustellen, und hieraus diejenige Menge zu berechnen, welche beiläufig 175 Kubikcentim. Sauerstoff bindet. Macht man nun noch einen Parallelversuch mit 1 Grm. Tannin, so verräth sich die Gegenwart der Gallussäure sofort nach 120 Secunden langem Schütteln, auch fallen bei Berechnung der Analyse die Correctionen für Temperatur und Barometerstand weg. In nur einigermaßen geübten Händen genügt diese Methode, wie eine große Anzahl verschiedener und vergleichender Versuche zeigten, allen Ansprüchen an analytische Schärfe. Ob die Verschluckungscapacität aller sogenannten Gerbsäuren mit derjenigen der Eichengerbsäure identisch ist, bleibt noch eine offene Frage, deren Beantwortung auch für die Theorie dieser merkwürdigen Verbindungen von Bedeutung werden kann.

Leder (4 bis 7 Grm.) wird in Form möglichst dünner Schnitzel vorher mit etwa 200 Kubikcentim. warmen Wassers digerirt, abkühlen lassen und Schnitzel mit Wasser in die Flasche gebracht, in welche man noch 7 bis 10 Grm. Kalistängelchen, mit Papier umwickelt, fallen läßt, und nun mit Schütteln beginnt.

Sumach, Rinden und dergl. behandelt man eben so, oder bereitet vorher einen heiß filtrirten wässerigen Auszug. Hierbei bemerkt man immer, daß, je nachdem man Auszug für sich oder mit der Substanz analysirt, die Resultate differiren und zwar im letzteren Falle höher ausfallen. So berechnete sich für einen lufttrockenen Sumach ein Gehalt von 16,36 Proc. und 19,2 Proc. Gerbstoff.

Es scheint demnach, wie auch von anderer Seite bemerkt worden ist, daß ein Theil des Gerbstoffs fester gebunden ist und der lösenden Einwirkung des Wassers widersteht.

Galläpfel, Catechu u. s. w. werden in gepulvertem Zustande genau wie reine Gerbsäure behandelt.

II. Eisenverbindungen. — Dieselben werden durch Reduction mit Zink als Oxydul in Lösung gebracht, die überschüssige Säure durch caustisches Natron oder Kali (Ammoniak oder kohlensaure Alkalien sind zu vermeiden) möglichst abgestumpft, die Lösung in die Absorptionsflasche gegossen und einige umwickelte Stängelchen Kali mit hineingeworfen. Die Verschluckung ist in ganz kurzer Zeit vollständig erfolgt. An Zuverlässigkeit steht dieses Verfahren keinem anderen nach, und empfiehlt sich neben den Methoden von Margueritte und Fuchs durch das Wegfallen einer Menge von Vorsichtsmaßregeln. 50 Kubikcentim. einer Oxydullösung, welche 1,395 Grm. Fe enthielten, verschluckten in drei Versuchen 148,0 Kubikcentim. — 148,44 Kubikcentim. — 148,40 Kubikcentim. Sauerstoff von 19° C., im Mittel 148,28 Kubikcentim., welche bei dieser Temperatur 0,1987 Grm. wiegen und 1,391 Grm. Fe entsprechen. Die Bestimmung von Oxyd neben Oxydul wird gleich der von Eisenoxyd neben Manganoxydul ausgeführt.

III. Manganverbindungen. — Da man dieselben sehr leicht als Oxydul in Lösung bringen kann, so weicht die Analyse nicht von der des Eisenoxyduls ab; unbedingt erforderlich ist es jedoch zu wissen, bis zu welchem Grade das Oxydul den Sauerstoff bindet. Leider wurde der Verf. von der ferneren Beschäftigung mit diesem Gegenstande überhaupt abgehalten und die folgenden Verhältnißzahlen sind das Resultat nur eines einzigen Versuchs, demzufolge einem Gewichtstheil verschluckten Sauerstoffs 4,34 Gewichtstheile Mangan entsprechen, woraus sich fast genau die Oxydationsstufe Mn^5O^9 berechnet. Bis nicht ganz sicher ermittelte Werthe

vorliegen, ist es überflüssig, auf eine rationelle Formulirung der resultirenden Oxydationsstufe einzugehen; so viel steht jedoch fest, daß die Oxydation nicht bis zur Stufe des Bioxyds fortschreitet, wie man vielfach noch glaubt.

Eine Bestimmung des Mangans neben Eisen wird man so ausführen, daß das erstere einmal mit dem Oxydul und das anderemal mit dem Oxyd des Eisens in Lösung auf die Absorptionskraft untersucht wird. Die Combinirung beider Resultate führt auf die gesuchten Werthe.

Wie man auf diesem Wege unter Zuhülfenahme einer Eisenoxydullösung von bekanntem Gehalt den activen Sauerstoff im Braunstein, Chlorkalk u. s. w. titriren kann, bleibt in jedem einzelnen Falle dem Ermessen des Analytikers anheimgestellt.

Indigo möchte folgendermaßen zu untersuchen seyn:

In einer hohen gut verschließbaren Glasflasche wird der fein gepulverte Indigo mit Kali oder Kalk und einem Eisenoxydulsalz unter Hinzugabe einer passenden Menge Mineralöls (etwa gereinigtes schweres Braunkohlentheeröl) reducirt. Wenn sich der Niederschlag möglichst vollständig abgesetzt hat, hebt man mittelst einer Pipette ein gewisses Volum der klaren Indigweißlösung heraus, und zwar so, daß auch beim Saugen immer eine Oelschicht oben in der Pipette schwimmt, entleert sie dann vorsichtig in die Absorptionsflasche gleichfalls unter eine Schicht Oel und bewirkt nun durch Schütteln die Rückbildung des Indigblau. Der Theorie nach entsprechen 8 Gewichtstheile gebundener Sauerstoff 131 Gewichtstheilen Indigblau, oder für 1 Gramm Indigblau wären 45,7 Kubikcentim. Sauerstoff von 20° C. erforderlich; aus diesen Zahlen ersieht man zugleich, welchen Grad von Genauigkeit die Indigoanalyse auf diesem Wege verspricht.

LXXV.

Ueber Schmiermittel; von Dr. H. Schwarz.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 9.

Bei dem ungemein großen Aufschwunge, den die Anwendung der Maschinen in allen Zweigen der menschlichen Thätigkeit genommen, ist es nicht zu verwundern, daß die Mittel zur Vermeidung der Reibung, die sogenannten Schmiermittel, von Tag zu Tage eine immer größere

Beachtung fordern. Während in früheren Zeiten zum Schmieren der hölzernen Wagenachse, des Spinnrades u. s. w. jede irgend fettige und schlüpfrige Substanz gut genug erschien, muß heute für Eisenbahnfahrzeuge, Dampfmaschinen, für die unzählbaren Spindeln unserer Spinnereien eine sorgfältige Auswahl unter den Schmiermitteln getroffen werden.

Die mechanische Kraft, welche ich durch das Verbrennen der Kohle, also mit Kostenaufwand erziele, wird durch die Reibung der bewegten Maschinentheile an einander zum Theil absorbirt, d. h. in Wärme umgesetzt. Außerdem werden auch durch die Reibung die Maschinentheile erhitzt und angegriffen, müssen daher eher ersetzt werden, als es sonst nöthig wäre.

Durch die Schmiermittel spart man daher Kraft und Geld, und zwar in einem Maaße, daß für ein wirklich gutes, vollkommenes Schmiermaterial ein selbst sehr gesteigerter Preis gezahlt werden kann. Die Haupterfordernisse eines guten Schmiermaterials sind nunmehr etwa folgende. Dasselbe muß vor Allem die Reibung möglichst vermindern, so daß ein möglichst kleiner Procentsatz der angewendeten Kraft in Wärme umgesetzt wird. Diese Eigenschaft muß eine bleibende seyn, d. h. das angewendete Schmiermittel darf nicht beim Gebrauch, beim längeren Stehen der Maschine, bei längerer Berührung mit der Luft seine Schmierfähigkeit einbüßen. Es sind hierdurch z. B. alle sogenannten trocknenden Oele, wie Leinöl ꝛc. von der Verwendung zum Schmieren ausgeschlossen, obwohl z. B. das Leinöl im frischen Zustande und unmittelbar nach dem Auftragen auf die reibenden Flächen sehr gut schmiert, d. h. nur wenig Kraft absorbirt.

Das sogenannte Harzen der Schmieröle, das ihren Werth so beeinträchtigt, rührt theilweise von der allmählichen Oxydation an der Luft, die bei der feinen Vertheilung und der starken Erwärmung viel rascher vor sich geht, theilweise auch wohl von einer Aufnahme von oxydirten Metalltheilchen, von Staub u. s. w. her. Die ganz neutralen Oele greifen die Metalle nur wenig an, während die häufig beigemischte Oelsäure vor Allem die Oxydation des Kupfers und auch anderer Metalle sehr befördert. Gekochtes Leinöl auf blankes Kupfer gebracht, nimmt Spuren von Kupferoxyd fast augenblicklich auf, so daß man, wie Varrentrapp gefunden, in dem Papier, welches man zum Abreiben solcher mit Leinölfirniß bestrichener Kupferplatten braucht, deutliche Spuren von Kupfer nach dem Verbrennen nachweisen kann. Es dürfte indessen fast kein fettes Oel geben, das sich nicht beim längeren Verweilen auf einem blanken Kupfer- oder Messingblech grün färbt, wozu freilich schon eine sehr geringe Menge von Kupfer genügt.

Immerhin ist es wünschenswerth, möglichst ölsäurefreie Oele, die reine Glycerinverbindungen sind, anzuwenden. Die thierischen Fette, z. B. Talg, Wallrathöl, Klauenöl, scheinen neutraler zu seyn, als die pflanzlichen Fette.

Daß natürlich stärkere Mineralsäuren, wie man sie zum Raffiniren des Rüböls anwendet, möglichst entfernt werden müssen, wenn man das Oel zum Schmieren benützen will, versteht sich von selbst. Ein sehr wesentlicher Punkt ist endlich die sogenannte Cohäsion der Schmieröle. Ursprünglich nahm man an, je dünnflüssiger ein Oel sey, um so besser sey es zum Schmieren. Man berief sich dabei auf die Erfahrung großer Spinnereien, die zur Bewegung der Spindeln an kalten Morgen, ehe die Räume erwärmt, einige Pferdekräfte mehr brauchen, als später, wenn das Oel durch die eintretende Erwärmung dünnflüssiger geworden ist. Diese Beobachtung war der Grund, weßhalb der Verfasser vor ungefähr 12 Jahren den Oelsäureäther, aus Oelsäure des Handels, Alkohol und Schwefelsäure bereitet, zum Schmieren vorschlug. Diese Verbindung zeigte sich in der That beim Schmieren leichter Achsen, besonders bei Spindeln, ganz brauchbar, und wurde nur verworfen, weil er zu sehr riechen sollte und die Arbeiter sich darüber beklagten. Der Geruch rührte von beigemischten Spuren flüchtigen Fettsäure-Aethers her und war keineswegs unangenehm. Vielleicht lag hier nur ein Vorwand der Arbeiter zu Grunde, die dieses Schmieröl nicht so gut, wie das frühere in ihren eigenen Lampen brennen konnten. Möglicherweise verursachte auch die Dünnflüssigkeit ein Ablaufen des Oels aus den Lagern, wodurch der Verbrauch sich zu hoch stellte. [83]

Der Hauptconsum von Schmiermitteln findet aber nicht bei diesen leichten Maschinentheilen, sondern bei den schweren Achsen der Dampfmaschinen, vor Allem der Locomotiven und der Eisenbahnwagen statt. Es ist mir bekannt, daß z. B. die Niederschlesisch-Märkische Bahn vor circa 10 Jahren, noch zur Zeit der Privatverwaltung, jährlich für 60,000 Thlr. Schmieröl verbrauchte, ein Zustand, der sich jetzt sehr wesentlich zum Vortheil der Bahncasse geändert hat. Hier ist mit dünn-

---

83 Für die Güte dieses Präparats sprach noch folgender Vorgang. Bei stehenden, stählernen Wellzapfen, die unter ziemlich schwerer Belastung sich auf einer Fußplatte von Stahl drehen, kommt es häufig vor, daß durch das Wegdrängen des Schmiermittels eine solche Erhitzung der sich reibenden Theile entsteht, daß beide endlich vollkommen zusammenschweißen und die Maschine dadurch zum Stillstand kommt. In einer Breslauer Fabrik war dieser unangenehme Vorfall schon mehrmals vorgekommen, wurde aber in einem Falle, wo schon alle Anzeichen davon vorhanden, durch schleunige Anwendung von Oelsäure-Aether glücklich vermieden.

flüssigem Schmiermaterial wenig oder nichts zu erreichen. Bei der sehr großen Schnelligkeit der Bewegung ist es selbst bei sorgfältigster Ausführung der Achsbüchsen kaum zu vermeiden, daß ein sehr großer Antheil solcher dünnflüssigen Schmiere herausgeschleudert wird und rein verloren geht. Andererseits wird das dünnflüssige Schmiermaterial durch die große Last, welche auf den Achsen ruht, zwischen den reibenden Flächen herausgepreßt, so daß Metall mit Metall in unmittelbare Berührung tritt, wodurch eine sehr gesteigerte Reibung und das sogenannte Eintreffen der Metalltheile in einander erfolgt.

Hier ist eine gewisse Consistenz, ein gewisser Zustand der Zähflüssigkeit bei den Schmiermitteln sehr erwünscht, wenn auch dabei die Reibung nicht ganz auf das Minimum herabgebracht werden kann.

Man ersieht hieraus, wie wichtig es ist, die Schmiermittel den jedesmaligen Erfordernissen anzupassen, und wie es unmöglich ist, in allen Fällen dasselbe Material als das beste hinzustellen.

Auf den mechanischen Theil der Frage, die verschiedenen Schmierbüchsen und Schmiervorrichtungen, gehe ich hier nicht ein, und bemerke nur, daß das Princip der continuirlichen mechanischen Zuführung kleiner, eben zum Schmieren genügender Mengen mir das vortheilhafteste zu seyn scheint. Man lasse also die zu schmierende Achse nicht in einem Bade von Schmieröl schwimmen, sondern führe ihr in regelmäßigen Zwischenräumen das Oel tropfenweise zu. So vereinigt man Oekonomie mit dem Vortheile, daß die Achse stets mit neuem, noch nicht verunreinigten oder verharzten Schmiermaterial versehen wird.

In meinem polytechn. Bureau habe ich vielfach Gelegenheit gehabt, die nach einander im Laufe der Jahre aufgetauchten Schmiermaterialien einer Prüfung zu unterwerfen und ihre geheim gehaltene Zusammensetzung zu ermitteln. Es scheint mir an der Zeit, hierüber einige Notizen zu geben.

Während in England zum Schmieren der Eisenbahnwagen immer noch fast ausschließlich die Palmölschmiere angewendet wird [84], ist man

---

84 Die fast ausschließliche Benutzung der festeren Schmiermittel für die Eisenbahn-Wagenachsen in England erklärt sich einigermaßen durch die dort herrschende gelindere Temperatur. Die englische sogenannte Locomotivschmiere ist ein Gemisch von Palmöl oder Talg mit einer schwachen Sodalösung, während die sogenannte Antifriction- oder Wagenschmiere aus einer Mischung von Kalkmilch mit Harzöl bereitet wird. Dieser Gegenstand ist von größerer Wichtigkeit als man gewöhnlich glaubt, da einmal die Ausgabe für Schmiermittel einen sehr bedeutenden Posten der Ausgaben für Eisenbahngesellschaften bildet, andererseits eine unpassende Schmiere sehr viel Kraftverlust und eine große Abnutzung der Maschinen und Wagen bewirken kann. Aus diesem Grunde haben sich verschiedene große Eisenbahn-Gesellschaften entschlossen, ihre Schmiere

in Deutschland vielfältig auf das Schmieren mit Oel übergegangen, was bei Locomotiven sich als unumgänglich, gleichzeitig aber als eine wesentliche Ersparung erwiesen hat.

---

sich selbst zu fabriciren, indem sie nun dabei sicher sind, immer mit gleich guter Schmiere zu thun zu haben.

Für Locomotiven wird meistens nur Oel angewendet, für Passagier- und Güterwagen wird die Talg-Palmöl-Sodaschmiere, für Grubenwagen ohne Achsbüchsen dagegen die Harzölschmiere angewendet.

Die Talg-Palmöl-Sodaschmiere ist von hellgelber Farbe und von verschiedener Consistenz. Einige Fabrikanten wenden nur Palmöl an, andere setzen Talg zu, wodurch zwar die Kosten erhöht werden, aber eine viel bessere Qualität und auch mit verhältnißmäßig weniger Fettzusatz eine gleiche Consistenz erhalten wird. Eine Schmiere mit 35 Proc. der gemischten Fette langt ebensoweit, als eine solche, die 45 Pfd. Palmöl allein enthält. Man darf übrigens nicht glauben, daß die fettreichste Schmiere damit die beste sey und am längsten aushalte. Von einer guten Schmiere verlangt man eine passende Consistenz, eine gute Schmierfähigkeit, so daß die Achsen selbst bei großer Geschwindigkeit nicht warm laufen, endlich daß sie einen möglichst geringen Rückstand in den Achsenbüchsen läßt. Eine zu feste Schmiere bleibt in der Achsenbüchse sitzen, schmiert nicht ordentlich und läßt die Achsen laufen, während eine zu dünne Schmiere viel zu rasch verbraucht wird.

Vor einigen Jahren wurden in England über den Verbrauch an Schmiere vergleichende Versuche angestellt. Dabei hielt eine Füllung der Achsenbüchse bei der besten Schmiere circa 1200 englische Meilen aus, während bei der schlechtesten Sorte schon nach 40 englischen Meilen alle Schmiere verbraucht war. Die beste Sorte enthielt 35 Proc. des Talg- und Palmölgemisches, die schlechteste 30 Proc. Palmöl allein. Eine Schmiere, die 46 Proc. fast reinen Talg enthielt, zeigte sich zu fest, die Achsen wurden warm und die Schmierbüchsenfüllung reichte nur für 800 englische Meilen. Die beste Schmiere wurde nach wenigen Umdrehungen zur Consistenz eines sehr dicken Rahms erweicht, in welchem Zustande sie nun ein sehr vollkommenes Schmieren bewirkte.

Damit möglichst wenig Rückstand in der Achsbüchse bleibt, ist es nothwendig, das Verhältniß der angewendeten Soda möglichst niedrig zu wählen, 1,10 bis 1,20 kohlensaures Natron genügen vollständig; gewöhnlich wendet man 2¾ bis 3 Proc. krystallisirte Soda an, was dem angegebenen Verhältniß von reinem kohlensauren Natron entspricht.

Die Art der Fabrication ist ungemein einfach. Die Fette werden in einem Kessel geschmolzen und auf 82 bis 88° C. erwärmt. Das Wasser und die krystallisirte Soda werden in einem anderen Gefäß auf 93° C. erwärmt, und beide Flüssigkeiten dann in einen hölzernen Kübel laufen gelassen, in welchem man sie bis zum Erkalten untereinander rührt. Je langsamer die Erkaltung vor sich geht, eine desto festere Waare wird erzielt. Man bereitet daher gern größere Mengen auf einmal, wodurch natürlich die Erkaltung sehr verlangsamt wird. Natürlich sucht man die Einmischung von Sand und Schmutz fern zu halten.

Für die verschiedenen Jahreszeiten sind etwas abgeänderte Mischungsverhältnisse nothwendig. In der kältesten Zeit müssen wenigstens 25 Procent fettige Substanz angewendet werden, während 35 Proc. Fett selbst für die wärmsten Sommermonate genügen.

Folgende Gewichtsverhältnisse sind mit den besten Folgen angewendet worden:

	Für den Sommer:		Für den Winter:	
Talg	4½ Centner	engl.	3¾ Centner	engl.
Palmöl	2½ „	„	2½ „	„
Wallrathöl . .	— „ 22 Pfd.	„	— „ 35 Pfd.	„
krystallisirte Soda	1 „ 8 „	„	1 „ 14 „	„
Wasser . . .	12 „ 26 „	„	12 „ 96 „	„

Mit Abzug von 2½ Pfund für Verlust, wurde so 1 Tonne Schmiere erhalten. Der Zusatz der kleinen Quantität Wallrathöl hat sich sehr zweckmäßig erwiesen.

Als das beste flüssige Schmieröl ist das sogenannte Klauenfett zu betrachten. Dasselbe hält nur Spuren von Oelsäure, es verdickt sich nicht, selbst bei ziemlich niederen Temperaturen und oxydirt sich an der Luft jedenfalls sehr langsam, greift auch Metalltheile nur sehr wenig an. Da es indessen nur in sehr beschränktem Maaße durch Auskochen von frischen Klauen und Knochen mit Wasser, Abklärenlassen und Bleichen im Sonnenlicht gewonnen wird, ist es nur vorübergehend zum Schmieren der feineren Maschinentheile in Anwendung gezogen worden. Für Uhrmacher, die es ausschließlich verwenden, wird es dadurch vorbereitet, daß man es längere Zeit über blanken Bleiblechstreifen stehen läßt. Es bildet sich dann ein weißlicher schleimiger Absatz, wahrscheinlich ölsaures Bleioxyd, gemischt mit Verbindungen des Bleioxyds mit thierischen, eiweißartigen Stoffen, von dem man das klare Oel durch Abgießen trennt. Durch Hinstellen in das directe Sonnenlicht wird dieses Klauenöl gebleicht, durch Stehenlassen in der Winterkälte von dem sich in Körnchen ausscheidenden Stearin und Margarin befreit.

Bei der Bereitung des gedämpften Knochenmehls wird als Nebenproduct eine nicht ganz unbedeutende Menge Knochenfett gewonnen. Dieses ist meistens graubraun gefärbt, hat eine fettartige Consistenz und einen sehr unangenehmen Geruch. Man kann es durch Behandlung mit Salpetersäure oder mit Königswasser theilweise entfärben und von seinem unangenehmen Geruch befreien. Hierdurch wird es zur Darstellung von Seifen geeignet gemacht, wozu man es im rohen Zustande nur un-

---

Die Harzöl-Kalkmilch-Schmiere, das sogenannte englische oder belgische Patent-Wagenfett ist jetzt durch den amerikanischen Krieg fast aus dem Verbrauche verschwunden, da das Harz und Harzöl im Preise zu hoch gestiegen ist. Man destillirte das Harz in eisernen Retorten, sonderte die ersten flüchtigsten Antheile ab, die als Terpenthinöl gebraucht werden können, und reinigte wohl auch das dann übergehende schwere Oel durch Rectification. Der Kalk wird zu einer zarten Kalkmilch gelöscht, und diese noch dadurch gereinigt, daß man sie durch mehrere übereinander stehende Gefäße fließen läßt, wo sich alle gröberen Theile in den ersten Bottichen absetzen, und nur der zarteste Schlamm sich im letzten Sammelgefäße niederschlägt. Man zieht das klare überstehende Wasser ab, und läßt den feinen Brei am Boden auf Tüchern ablaufen. Man übergießt dann den teigartigen Rückstand mit einer kleinen Quantität Harzöl, welche sich mit dem Kalk verbindet, so daß das beigemischte Wasser ablaufen kann. Diesen so erhaltenen Rahm setzt man nun dem Harzöl in der Kälte unter beständigem Rühren zu, bis die passende Consistenz erreicht ist. In anderen Fällen wird das Harzöl bloß mit einer sehr mäßigen Menge Kalkmilch (circa 25 Proc.) gemischt. So erhält man die billigere Harzschmiere. Bei größeren Portionen wird das Mischen zweckmäßig durch eine Maschine verrichtet. Die Versuche, durch schwere Solaröle und ähnliche Substanzen das Harzöl zu ersetzen, haben zu keinem rechten Resultate bis jetzt geführt, wenigstens nicht mit Zusatz des Fettes. Referent hat in neuester Zeit ein einfaches Mittel gefunden, um eine dem Patent-Wagenfette durchaus gleichstehende Schmiere aus schwerem Solaröl anzufertigen, und stehen Proben zur Ansicht gern zu Gebote. Anfragen sind deßhalb an ihn zu richten.

gern anwendet, eben weil die Seife dadurch sehr dunkel gefärbt und übelriechend wird. Zum Schmieren ist es selbst nach der Reinigung unbrauchbar, indem es zuviel Oelsäure enthält, Metalle angreift und leicht harzt. Läßt man es im geschmolzenen Zustande bei einer mäßigen Temperatur längere Zeit stehen und sehr langsam abkühlen, so scheiden sich die beigemischten festen Fette großentheils in Körnchen aus, und man erhält ein durchsichtiges bräunliches Oel, das man vielleicht als geringes Schmieröl verwenden könnte. Wäre es möglich, immer nur frische Knochen zu verarbeiten, so würde das gewonnene Fett dem Klauenöl nahe stehen. In den älteren Knochen, wie sie meistentheils zur Darstellung des Knochenmehls benutzt werden, ist die Oxydation des Fettes zu weit vorgeschritten, um es als Schmiermittel benutzen zu können.

Eine sehr ausgedehnte Anwendung zum Maschinenschmieren wurde eine Zeit lang von Baumöl gemacht. Durch eigenthümliche Witterungs- und Handelsverhältnisse war es etwa im Jahre 1857 dahin gekommen, daß das Hauptölmaterial Norddeutschlands, das Rüböl theurer war, als das gewöhnliche Baumöl, und erinnere ich mich sehr wohl, daß ich einige Zeit lang eine Menge Rübölproben auf etwaige Beimischung von denaturirtem [85] Baumöl zu untersuchen hatte. Hier leistete mir das Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure die besten Dienste, indem unter sonst gleichen Verhältnissen sich das Baumöl weniger, das ebenfalls als Verfälschung des Rüböls auftretende Leinöl viel stärker erhitzt, als das Rüböl. Die im Handel zu diesen Unterscheidungen angewendete Richter'sche Oelwaage, ein feines Aräometer, ist ohne allen Werth, indem man besonders durch Zumischung von Harzöl und Solaröl gemischte Oele von beliebigem spec. Gewicht herstellen kann. Es ist geradezu eine Lächerlichkeit, wenn man nach den Fettprocenten in vorliegenden Oelproben gefragt wird, was nichts anderes heißen soll, als welches spec. Gewicht das fragliche Oel, wieviel Grade der Richter'schen Spindel dasselbe besitzt.

Das rohe Baumöl kam also zu dieser Zeit zu so billigen Preisen

---

[85] Das zum Speisegebrauche angewendete Baumöl ist mit einem sehr bedeutenden Eingangszoll belegt. Das für Industriezwecke benutzte Baumöl wird dagegen zu einem bedeutend geringeren Steuersatze über die Grenze gelassen. Um letzteres von der Verwendung zu Speisen auszuschließen, wird es denaturirt, d. h. mit kleinen Mengen, etwa ¼ — ½ Proc. Rosmarinöl versetzt. In ähnlicher Art wird in mahlsteuerpflichtigen Städten die Stärke mit Terpenthinöl gemischt, was indessen auch bei der industriellen Verwendung zur Appretur von Geweben mannichfaltige Nachtheile hat. Besser wäre hier ein Zusatz von unschädlichen Bitterstoffen, z. B. Salicin. In England wird der Spiritus zu industriellen Zwecken mit Holzgeist denaturalisirt.

in den Handel, daß es nicht allein das beste, sondern fast auch das billigste Schmieröl darbot. Seine unläugbar guten Eigenschaften zum Schmieren bestehen in einem nur geringen Gehalt an freier Oelsäure, sowie an schleimigen eiweißartigen Stoffen, in dem langsamen Verharzen, das dadurch bedingt wird, in einem mäßigen Grade von Cohäsion (s. o.) und dem vollständigen Freiseyn von mineralischen Säuren.

Es wurde aus diesem Grunde eine Zeit lang von mehreren großen Eisenbahngesellschaften fast ausschließlich benutzt.

Auch die Wollspinnereien, welche beim Krempeln der Wolle gezwungen sind, dieselbe einzufetten, damit die Wollhärchen leichter übereinander weggleiten, benutzten von alter Zeit her dieses Baumöl vorzugsweise, indem es die Kratzen wenig angreift und sich leicht wieder von der Wolle entfernen läßt. Durch die Einführung besonderer Einfettungsmaschinen, welche ungemein wenig Oel consumiren, ist es möglich geworden, das Baumöl auch bei gesteigerten Preisen zum Einfetten zu benutzen. Der Vorschlag, die bei der Stearinsäurefabrication abfallende Oelsäure hierzu zu benutzen, so plausibel er klang, indem man später diese Oelsäure durch sehr schwache Sodalösungen sehr leicht wieder entfernen kann, ist an der raschen Abnützung der Kratzen und anderer Metalltheile durch die fette Säure gescheitert. Unter normalen Verhältnissen ist indessen bei uns das Rüböl bedeutend billiger, als das Baumöl, und hat es daher nicht an erfolgreichen Anstrengungen gefehlt, das Rüböl zum Schmieren zu verwenden. Man kann dabei drei Modificationen der Anwendung unterscheiden. Einmal wird vielfältig das rohe Rüböl, sowie es durch das Pressen gewonnen wird, nach gehörigem Ablagern zum Schmieren benutzt. Es ist nicht zu läugnen, daß die schleimigen Beimischungen leichter als beim raffinirten Oele die Bildung von Harzabsätzen bewirken, doch ist dafür das Oel meistens neutral, greift Metalle wenig an und zeigt eine etwas größere Consistenz oder Cohäsion als das raffinirte Oel.

Was dieses letztere anbelangt, so wird bekanntlich das Raffiniren durch die Behandlung des Oels mit kleinen Mengen concentrirter Schwefelsäure bewirkt. Es wird hierdurch einmal eine Ausscheidung der schleimigen Theile durch Wasserentziehung und Verkohlung, gleichzeitig aber auch eine Zerstörung des größten Theils des dunkelgelben Farbstoffes, eine Bleichung des Oels bewirkt. Im ersten Momente der Einwirkung färbt sich das Oel grün, eine Färbung die durch längeres Rühren immer dunkler wird, bis sich endlich in der Ruhe ein schwarzer schlammiger Niederschlag zu Boden setzt, von dem das klare Oel abgezogen wird. Durch wiederholtes Auswaschen mit heißem Wasser unter

starkem Durchrühren sucht man die letzte Spur Schwefelsäure zu entfernen und klärt endlich das Oel durch Filtration.

Die Entfernung der Schwefelsäure gelingt in den gut geleiteten Raffinerien so vollständig, daß es fast nie möglich ist, durch erneutes Auswaschen der Oelproben mit heißem Wasser und Zusatz von Chlorbaryum zur wässerigen Lösung auch nur eine Spur Schwefelsäure nachzuweisen. Wenn die concentrirte Schwefelsäure nur auf die Verunreinigungen einwirkte, so könnte man solches raffinirte Oel ohne weiteres als vortreffliches Schmieröl verwenden. Von der beigemischt gebliebenen Mineralsäure hätte man nach Obenstehendem nichts zu fürchten. Leider wirkt aber die Schwefelsäure auch auf das reine Oel verseifend ein; es bilden sich durch Ausscheidung des Glycerins Verbindungen von Schwefelsäure mit modificirter Oelsäure, die durch Wasser wieder zerlegt werden, in freie Schwefelsäure, die sich im Wasser löst, und Oelsäure, die in das Oel übergeht. Je größer die Menge der angewendeten Schwefelsäure ist, desto weiter schreitet diese Zersetzung vor, und ist man schon aus diesem Grunde mit dem Zusatze der Schwefelsäure auf das möglich geringste Maaß der Schwefelsäure, $^3/_4$—$1\,^1/_2$ Proc., herabgegangen, sucht aber dafür deren Einwirkung durch längere Dauer und etwas erhöhte Temperatur zu unterstützen. Immerhin ist es nicht ganz zu vermeiden, daß nicht kleine Mengen von Oelsäure sich dem unzersetzten Oele beimischen und dessen Brauchbarkeit als Schmiermaterial wesentlich beeinträchtigen.

Diesem Uebelstande hat man auf zwei Wegen Abhülfe zu schaffen gesucht.

Einmal hat man die Anwendung der Schwefelsäure zum Raffiniren ganz verbannen wollen. Dahin sind die Vorschläge gerichtet, die schleimigen Substanzen aus dem Oele durch Behandlung mit Gerbstofflösungen zu entfernen. Versuche damit haben mir durchaus kein zufriedenstellendes Resultat geliefert. Die Entfernung ist gleich Null zu setzen, die Abscheidung der schleimigen Theile erfolgt nur partiell, und die Klärung ist sehr schwierig.

Ein besseres Resultat erreicht man durch eine vorsichtige Erhitzung des rohen Oeles, wie man sie zur Darstellung einer Art Speiseöl aus rohem Rüböl in Vorschlag gebracht hat. Hier soll man Brod- oder Stärkemehl in das Oel eintragen und bis zur anfangenden Bräunung dieser Stoffe erhitzen. Ob hier die entweichenden Wasserdämpfe zur Austreibung der flüchtigen riechenden Beimengungen des Oeles dienen, oder ob die Bräunung dieser Substanzen nur als eine rohe Art Temperaturanzeige dient, lasse ich dahin gestellt.

Das beste Resultat, eine fast vollständige Entschleimung des Oels,

eine gute Klärung desselben, freilich keine wesentliche Entfärbung, erhält man auf folgende Weise, die ich aus eigener praktischer Erfahrung sehr empfehlen kann. Man setzt dem Oele 2—3 Proc. einer sehr concentrirten ätzenden Kalilauge zu, mischt tüchtig und erhitzt allmählich. Es bildet sich ein starker Schaum und schließlich steht das klare Oel über einem flockigen Coagulum, welches aus der Verbindung des Kali mit den schleimigen Stoffen und Oelsäure besteht, und sich leicht durch Abgießen und Filtration des Oels durch Leinwand absondern läßt. Hier kann natürlich von dem Vorhandenseyn freier Oelsäure keine Rede seyn.

Der andere Weg, auf dem man das sogenannte entsäuerte Rüböl erhält, schließt sich anfangs ganz an die gewöhnliche Raffinirmethode mit concentrirter Schwefelsäure an, nur daß gewöhnlich die Menge der Schwefelsäure auf das absolut unentbehrliche Maaß beschränkt wird. Hierauf folgt ein sehr sorgfältig durchgeführtes Waschen mit heißem Wasser und endlich die sogenannte Entsäuerung. Die Anwendung der Alkalien hierzu, so nahe sie liegt, ist gänzlich unthunlich. Die kleine Menge beigemischter Oelsäure bewirkt nämlich, daß sich sofort sowohl mit ätzenden, als mit kohlensauren Alkalien ein trüber Seifenleim bildet, aus dem sich kein klares Oel ausscheidet.

Statt dessen wendet man entweder kohlensauren Kalk (Marmorpulver) oder Zinkoxyd oder metallisches Zink an. Ersteres Mittel, das meistens sehr unvollkommen wirkt, wird gewöhnlich so angewendet, daß man in die Filtrirfässer zwischen die Lagen von Moos, Baumwolle oder Werg, die als Filtrirmittel dienen, mehrere 3—4 Zoll hohe Lagen von gröblich pulverisirtem weißen Marmor bringt. Wenn derselbe auch vielleicht die etwa vorhandene freie Schwefelsäure sättigt und aufnimmt, so glaube ich doch kaum, daß er auf die freie Oelsäure einwirkt und damit Kalkseife bildet.

Das metallische Zink, in der Form von Blechstreifen und Abschnitzeln angewendet, wird in das gut gewaschene Oel eingetragen, etwa 10 Pfd. auf den Centner Oel [86], und damit längere Zeit unter zeitweiligem Umrühren in Berührung gelassen. Es schlägt sich darauf ein weißer flockiger Niederschlag nieder, der ölsaures Zinkoxyd seyn soll. Man müßte hiernach annehmen, daß sich daß Zink auf Kosten des beigemischten Wassers unter Freiwerden von Wasserstoffgas oxydirt und mit der freien Oelsäure verbindet.

Es ist jedenfalls sicherer, unmittelbar Zinkoxyd, sogenanntes Zink-

86 Dieses Zink dient natürlich zu mehreren Operationen, nachdem man seine Oberfläche wieder gereinigt hat.

weiß, das man vorher mit etwas Oel anreibt (um die anhängende Luft auszutreiben), einzutragen und nach tüchtigem Umrühren zum Absetzen der gebildeten Zinkseife stehen zu lassen. Durch gelindes Erwärmen des Oels befördert man das Zusammenballen und Absetzen dieser Zinkseife wesentlich. Immerhin bleibt noch eine Filtration nöthig, welche oft nochmals wiederholt werden muß, um das Oel vollständig klar zu bekommen. Solches entsäuertes Rüböl, sobald es mit Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit dargestellt, ist in der That ein gutes Schmiermaterial, wenigstens für nicht zu stark belastete Achsen. Es ist meist sehr hell gefärbt, greift die Metalle nur schwach an, harzt wenig und schmiert gut. Für schwere Achsen erscheint es ein wenig zu dünnflüssig.

Sehr große Hoffnungen setzte man auf das mittelst Schwefelkohlenstoff ausgezogene Rüböl, indem man annahm, daß nur das reine fette Oel durch den Schwefelkohlenstoff aufgenommen werden würde. Dieß ist indessen keineswegs der Fall, wie man sich leicht bei den quantitativen Analysen der Oelsamen ꝛc. (durch Extraction mit Aether oder Schwefelkohlenstoff) überzeugen kann. Bei dem Verdampfen des Filtrats bleibt nämlich keineswegs reines Oel zurück, sondern es finden sich meistentheils nicht unbedeutende Mengen harzartiger braun gefärbter Stoffe, die sich am Rande des Abdampfschälchens absetzen und wahrscheinlich von den Hülsen der Rapskörner herrühren. Wäre es im Großen möglich, diese Hülsen vorher zu entfernen, so würde man durch die Extraction mit Schwefelkohlenstoff, eben so gut aber auch durch das Preßverfahren ein sehr helles, reines und wohlschmeckendes Oel erzielen, das sich vielleicht sogar als Speiseöl verwerthen ließe.[87]

Das gewöhnliche Product der Extraction ist dunkelgelb gefärbt und von keiner besonderen Qualität.

Unseres Wissens sind die Oelextractionsanlagen bis jetzt noch immer im Stadium der Versuche begriffen, und keineswegs schon irgendwo in regelmäßigen Betrieb gekommen. Wenn sie trotzdem Schmieröl als ihr Product in den Handel bringen, so beziehen sie es wahrscheinlich aus anderen Fabriken und mögen es nachträglich noch auf irgend eine Art reinigen. Es ist wenigstens ein seltsames Zusammentreffen, daß sich bei sorgfältig angestellten Reibungsversuchen das entsäuerte Rüböl und solches extrahirte Oel vollständig gleich verhalten haben.

---

[87] Die Maschinen- und Oelfabrik „Koinonia“ von J. G. Hofmann in Breslau stellt jetzt ein Rüböl durch Extraction aus der Oelfrucht mittelst Schwefelkohlenstoff dar, welches frei von Harzen ist. Die Rückstände, welche die Fabrik in Form von Mehl oder Kuchen darstellen kann, sind zur Viehfütterung wohl geeignet.
A. d. Red.

Ich habe schon oben erwähnt, welche Umstände es macht, beim Entsäuern des raffinirten Rüböls das Oel von der Zinkseife zu trennen und klar zu bekommen. Noch größer wird die Schwierigkeit, wenn man Bleioxyd oder Bleiweiß anwendet. Die ganze Masse erscheint weiß und undurchsichtig, auch (bei niedriger Temperatur) schmalzartig consistent.

Es sind wahrscheinlich solche Versuche zur Entsäuerung mittelst Bleioxyd gewesen, die zur Erfindung einer ganz eigenthümlichen, nach competenten Urtheilen sehr brauchbaren Schmiermasse geführt haben, für welche mir indessen der Handelsname unbekannt geblieben ist. Dieselbe hat fast die Consistenz des Gänsefettes, sieht weißlich trübe aus und enthält 2—3 Proc. Bleioxyd. Man erhält eine ganz ähnliche Masse, wenn man raffinirtes Rüböl mit einer kleinen Menge Bleioxyd zerreibt, wenige Tropfen Wasser zusetzt, und die Masse längere Zeit im Wasserbade erwärmt. Es bildet sich hierbei auf Kosten der freien Oelsäure Bleiseife die sich im übrigen Oele auflöst, zum Theil aber suspendirt bleibt oder sich beim Erkalten ausscheidet. Es ist leicht einzusehen, daß diese kleine Menge Bleiseife beim Schmieren kein Hinderniß abgibt; alle freie Oelsäure ist aber gebunden, und das Angreifen von Metallen wird dadurch vollständig gehindert. Auch zeigt die Schmiere eine sehr große Cohäsion und läßt sich zwischen den Fingern nur schwierig zerdrücken. Jeder der mit Schmierölen zu thun gehabt hat, kennt gewiß die Prüfungsmethode, daß man einen Tropfen des Oels zwischen Daumen und Zeigefinger zerreibt und nun nach dem Gefühle des Uebereinandergleitens der Finger urtheilt, ob dieß Schmiermaterial leicht unter dem Drucke ausweichen wird oder nicht. Wie gesagt, man will mit dieser Schmiere auf Eisenbahnen die besten Erfahrungen gemacht haben, wobei besonders der ungemein sparsame Verbrauch in passend construirten Schmierbüchsen rühmend hervorgehoben wird.

Die letzte Classe der von mir untersuchten fetten Schmieröle bilden die sogenannten Cohäsionsöle von Polborn in Berlin. Dieses Oel soll aber jetzt schon vollständig wieder vom Schauplatz verschwunden seyn. Es wurde in verschiedenen Graden der Güte hergestellt, die zu sehr verschiedenen Preisen in den Handel kamen. Ich hatte Gelegenheit, eine für Eisenbahnfahrzeuge bestimmte Sorte zu untersuchen, und fand, daß das Oel im Wesentlichen aus Rüböl bestand, das mit Harzöl und amerikanischem Harz versetzt war. Durch Zusatz von circa 10 Proc. Harzöl und 10 Proc. amerikanischem Harz gelang die Nachbildung des Cohäsionsöls vollkommen. Man begreift leicht, daß bei einem Preise des Harzes von circa 2 Thlr., des Harzöls von circa 3 Thlr. per Ctr., schon in dem Ersatz des theuren Oels durch diese wohlfeilen Materialien

ein erheblicher Gewinn lag, der noch durch den Aufschlag, welchen das Cohäsionsöl gegen Rüböl hatte, vermehrt wurde. Die Cohäsion war bei diesem Oele so weit getrieben, daß es beim Herausfließen aus einer Flasche lange Fäden zog. Natürlich floß es wegen dieser Eigenschaft aus den Achsbüchsen nicht leicht heraus und schmierte daher ziemlich sparsam.

Ein weiterer Vortheil lag darin, daß es zum Brennen nicht taugte, und daher von den Schmierern nicht so leicht gestohlen werden konnte. Diese Arbeiter wollten dem Oele daher auch durchaus nicht wohl und brachten die abenteuerlichsten Gerüchte darüber in Umlauf, daß es ihnen die Kleider zerfresse u. s. w., wozu natürlich in der Zusammensetzung des Oeles kein Grund vorhanden war. Merkwürdig bleibt es, daß dieses Oel die Achsen und Achsenlager nur wenig durch Absätze verunreinigte, wie glaubhafte Zeugen versichern.

Durch das Steigen der Harzpreise wegen des amerikanischen Krieges erhielt das Cohäsionsöl eine arge Erschütterung; am meisten trug aber wohl die Entdeckung faustgroßer Harzklumpen in den Cohäsionsöl-Fässern von Seiten einiger Abnehmer dazu bei, das Cohäsionsöl in Mißcredit zu bringen.

Von den Schmiermitteln, die aus den schweren Solaröl- und anderen Producten der trockenen Destillation dargestellt werden, habe ich vielleicht in einem späteren Artikel zu reden Gelegenheit.

Miscellen.

Ketten-Schleppschifffahrt auf dem Rheine.

Wie aus Berlin gemeldet wird, hat das Handelsministerium nunmehr im Princip die Genehmigung zur Einführung dieser Schifffahrt ertheilt, über welche im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 312 berichtet wurde.

Die Verhandlungen, welche vor Ausfertigung der förmlichen Concessionsurkunde zwischen dem Handelsministerium und den Unternehmern noch zu pflegen sind, betreffen lediglich die Vereinbarung und Festsetzung eines Maximal-Tarifs, welche die Staatsregierung für nothwendig erachtet, damit das Unternehmen dauernd dem Verkehre zu Gute kommt. (Berggeist, 1864, Nr. 63.)

Georg Egestorff's Fabrication von Gewehr-Zündhütchen.

Zu den vielen gelungenen und blühenden Fabriken, womit der thätige Herr Georg Egestorff die hannoverische Industrie bereits bereichert hat, gehört auch ein neues Etablissement, welches sich die Herstellung von Zündhütchen für das sogenannte kleine Gewehr (im Gegensatze zu den Kanonen und Mörsern) zur Aufgabe macht und dessen vorzügliche Producte sich bereits einen Absatzmarkt weit über die Grenzen Deutschlands, ja Europa's hinaus, verschafft haben, so daß Jäger in Indien und China, Amerika und Australien, die G. Egestorff'schen Zündhütchen gern verwenden.

Bei dem Interesse der Sache überhaupt, dürfte es unter solchen Umständen nicht unwerth seyn, den Gang der Fabrication kennen zu lernen, wobei wir allerdings bedauern müssen, die zu den verschiedenen Arbeitsstufen erforderlichen höchst sinnreichen Werkzeuge und Instrumente nicht beschreiben und besprechen zu können, da wir befürchten müssen, mit einer derartigen Veröffentlichung der Fabrik Eintrag zu thun.

Die von einem Kupfer-Walzwerke bezogenen Platten von vorgeschriebener Länge, Dicke und Breite werden zunächst in mit Wasser sehr verdünnter Schwefelsäure gebeizt und mit Sägespänen rein und trocken geputzt. Dann wird die Platte vermittelst einer Walze ganz gerade gerichtet und nachdem mit Oel bestrichen. Hierauf schneidet man sie mittelst einer Zirkel-Schere in Streifen, deren Breite den speciellen Sorten Zündhütchen entspricht und welche zwischen $\frac{3}{8}$" und $3\frac{1}{2}$" variiren. Diese Streifen werden zwischen gehärteten Gußstahlwalzen zu der für jede Sorte Hütchen genau passenden Dicke gewalzt.

Sowie die ganze Fabrication der Zündhütchen eine genaue Arbeit erfordert, ist besonders das Walzen und Schneiden der Streifen auf die größte Genauigkeit angewiesen. Es geht dieses schon daraus hervor, daß zum Messen dieser Streifen Instrumente gebraucht werden, die den Millimeter in 240 Theile getheilt genau ablesen lassen.

Nachdem die Streifen gewalzt sind; werden dieselben aufgerollt, in einem eigens dazu construirten Glühofen geglüht und dann wieder gleich der rohen Platte gebeizt und mit Sägespänen rein und trocken geputzt. Vermittelst eines Walzenpaares werden sie hierauf eingeölt; um das Oel ganz gleichmäßig auf den ganzen Streifen zu vertheilen und die durch Glühen, Putzen und sonstige Umstände entstandenen Unebenheiten auszugleichen, geht der Streifen noch durch eine Maschine, um jede Spur von Schmutz zu entfernen und ihn sauber zu glätten.

So vorgerichtet, wird der Streifen der Kapselmaschine übergeben, die in der Minute 400 Stück gewöhnliche Jagd-Zündhütchen liefert. Die dazu verwendeten Stempel erfordern eine sehr behutsame Behandlung, sind aus Gußstahl gearbeitet und in ihren Dimensionen von der größten Genauigkeit.

Um die Schärfe von der offenen Seite des Hütchens wegzunehmen, dient eine andere Maschine, welche auf ganz einfache Weise diesen Grath in sehr kurzer Zeit entfernt. Nachdem dieß geschehen, werden die Hütchen verlesen, d. h. etwa sich vorfindende schlechte Hütchen von den guten gesondert, dann in Wasser, dem etwas Weinstein zugesetzt ist, gekocht, um dieselben von allen fettigen Theilen zu säubern. Nachdem dieselben nun durch geeignete Vorrichtungen von Wasser befreit sind, werden sie in der Polirmaschine sauber polirt, um ihnen einen schönen Glanz zu geben.

Die Zündhütchen sind jetzt bis zum Laden fertig, d. h. es kann jetzt die Füllung derselben mit Zündmasse vorgenommen werden. Dieses erfordert nun wegen der leichten Entzündbarkeit der Zündmasse große Vorsicht und sind daher alle nur denkbaren Vorkehrungen getroffen, um Explosionen, die in ihren Wirkungen schrecklich sind, zu verhüten. Die sehr sinnreich construirte Lademaschine ist von dem Arbeitsraume des die Maschine bedienenden Arbeiters durch eine sehr starke schmiedeeiserne Brustwehr getrennt, so daß bei einer möglichen Explosion, die jedesmal die gänzliche Zerstörung der Maschine zur Folge hat, eine Verletzung des Arbeiters nicht zu befürchten ist.

Nachdem die Hütchen die entsprechende, genau abgemessene Quantität Zündmasse von der Maschine empfangen haben, werden sie in einem eigenthümlich construirten Walzwerke gepreßt, was den doppelten Zweck hat: die Zündmasse festzupressen und den Firmastempel aufzuprägen.

Die Hütchen, jetzt zum Gebrauch geeignet, werden nun in geeigneten Vorrichtungen genau nachgesehen, etwa schadhafte entfernt und vermittelst der Zählmaschine gezählt. In Dosen oder Schachteln, die eine bestimmte Zahl Zündhütchen fassen, verpackt und emballirt, sind dieselben zum Versandt im Handel fertig, nachdem 18 Manipulationen erforderlich waren, um von der rohen Kupferplatte dem Schützen und Jäger ein fertiges Zündhütchen zu liefern.

Die Darstellung und Zubereitung der Zündmasse erfordert sehr viel Aufmerksamkeit und Vorsicht, und es sind hierbei alle Vorsichtsmaßregeln getroffen, um sowohl den Arbeiter vor der Gefahr des Explodirens zu sichern, als auch gegen schädliche Einwirkungen auf den menschlichen Organismus zu schützen. (Monatsblatt des hannoverischen Gewerbevereins, 1864, Nr. 5 und 6.)

Praktischer Handgriff beim Gießen des Eisens.

In den Eisengießereien Staffordshire's wird dem Eisen, wenn es zu kalt aus dem Kupolofen läuft, eine kleine Quantität Blei zugesetzt, wodurch es dünnflüssiger wird und die Formen besser ausfüllt. Da die Festigkeit des Eisengusses wesentlich davon abhängt, daß das Eisen nicht zu heiß gegossen wird, so ist dieser Handgriff, wodurch trotz der geringeren Hitze ein vollkommenes Ausfüllen der Formen ermöglicht wird, sehr zu empfehlen. Worin der Grund dieser Erscheinung liegt, ist schwer anzugeben, da eine Legirung des Bleies mit dem Eisen kaum anzunehmen ist. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 15.)

Ueber Nobel's Nitroglycerin-Pulver als Sprengmittel.

Ueber das neue Nitroglycerin-Pulver, worüber im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 443 berichtet wurde, enthält das Stockholmer Aftonblad folgende Bemerkungen.

Ueber die zu Carlsborg mit Granaten angestellten Versuche wird bemerkt, daß 30pfündige Rundkugeln dreimal weiter geschleudert werden, als mit gewöhnlichem Kanonenpulver.

Später glückte es dem Erfinder, Hrn. Nobel, ein Mittel zu ersinnen, um das Nitroglycerin, ohne mit Pulver gemischt zu werden, zu entzünden. Die ganze Ladung besteht gegenwärtig aus dieser Flüssigkeit. Dem Gewichte nach soll sich die Kraft dieses neuen Sprengmittels zu der des gewöhnlichen Pulvers mindestens wie 6 zu 1 verhalten, dem Volum nach aber sogar wie 9 zu 1. Dieses so modificirte Sprengmittel wurde bei Sprengarbeiten in der Nähe von Stockholm mit dem günstigsten Erfolg versucht.

In ihrem jetzigen Zustande ist die Erfindung sehr einfach und praktisch. Das Pyro- oder Nitroglycerin wird direct in das mit Letten verdichtete Bohrloch gegossen, der Zünder wird eingesteckt und der Schuß ist fertig. Man braucht nicht den geringsten Besatz und geschieht das Laden sehr schnell.

Das Nitroglycerin entwickelt weder Gase noch Rauch, ist also sehr passend für Grubenbaue; es mischt sich nicht mit Wasser, sondern entwickelt unter Wasser eine außerordentliche Kraft. Eine Wassermine, bestehend aus diesem Pulver, soll mindestens dreimal weniger Sprengmasse erfordern, als von gewöhnlichem Pulver.

Der große Nutzen dieses neuen Sprengmittels besteht keineswegs in Pulverersparniß, wiewohl auch diese in gewisser Hinsicht stattfindet, sondern in Arbeitsersparniß. Die wahre Ursache, weßhalb man, um eine große Gesteinmasse loszusprengen, z. B. ein 3 Ellen tiefes und 2 Zoll weites Loch bohren muß, besteht darin, daß man Platz für eine hinreichende Pulverladung, z. B. für 3 Pfd. erhält, um die Masse loszubrechen. Aber bei Anwendung des Nitroglycerins kann man in ein Loch von kaum 1 Zoll Weite eine weit größere Kraft schaffen, als die, welche jenen 3 Pfd. Pulver entspricht. Um jenes Loch zu schlagen, wird gewöhnlich 6⅓ Frcs. bezahlt, während dieses nur 2,11 Frcs. kostet. Somit werden ⅔ erspart.

Nitroglycerin kostet nur das Doppelte des gewöhnlichen Bergpulvers.

Die Ansprüche des Erfinders sollen sehr bescheiden seyn. Die Bereitung des Nitroglycerins ist leicht zu lernen. Gegenwärtig hält der Erfinder selbst das Sprengmittel zur Abnahme für die Interessenten bereit. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1864, Nr. 32.)

Ueber den Einfluß der Zusammensetzung der Bronzen auf die Entstehung der grünen Patina.

Die Abhandlung von Prof. Dr. G. Magnus, welche im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 370 mitgetheilt wurde, enthält die Resultate der bezüglichen, durch den Verein für Gewerbfleiß in Preußen veranlaßten Untersuchungen.

Hinsichtlich dieser Untersuchungen theilte in der Versammlung der Mitglieder des Vereins im Monat März d. J. Herr Dr. Weber die Analyse eines antiken patinirten

Pferdekopfes mit, welche eine wohl ungewöhnliche Zusammensetzung desselben, namentlich in dem Gehalte an Blei, ergab. Ein directer Versuch, eine ähnliche Legirung herzustellen, ergab, daß dieselbe sehr dünnflüssig ist, scharf fällt, und sich daher zum Guß von Kunstgegenständen besonders eignet.

In derselben Angelegenheit berichtete Herr Dr. Kunheim über ein eingegangenes Gutachten von Pariser Sachverständigen.

Die zu erzielende Farbe der Bronzen richte sich nach dem Geschmack des Publicums.

Um die sogenannte florentinische Patina zu erzielen, werde zur Legirung wenig Zink und kein Blei hinzugesetzt; soll die Bronze schnell an der Luft patiniren, so werde viel Zink, wenig Blei und kein Zinn hinzugethan. Die Hauptsache bleibe aber in allen Fällen die Herstellung der reinen Oberfläche, bei kleinen Figuren durch Feilen und Poliren, bei größeren durch Beizen mit Säuren. Zur Herstellung der florentinischen Farbe werden auch die Gegenstände mit Ammoniakwasser gewaschen und dann getrocknet, mit Dampf erwärmt und mit einem fetten Körper überzogen. Außerdem wird aber in Paris viel Aufmerksamkeit darauf verwendet, die Statuen zu waschen und zu reinigen. Um die Wirkung der letzteren Prozedur zu erproben, werden von der betreffenden Commission des Vereins Statuen und Platten in je Doppelexemplaren an verschiedenen Orten aufgestellt werden. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 50.)

Anstrich als Ersatz des Oelanstriches für Häuserfaçaden, Treppen ꝛc.

Hierzu hat Vernimel in Paris seit Jahren mit bestem Erfolge folgenden Anstrich angewendet:

Zuerst gibt man auf die Wand oder das Holz einen Anstrich aus mit Leimwasser verdünntem Zinkoxyd; ist dieser nach 2 Stunden getrocknet, so läßt man einen Anstrich aus mit Leimwasser verdünntem Chlorzink folgen. Das Zinkoxyd bildet nun mit dem Chlorzink eine chemische Verbindung von der Härte des Glases und von spiegelglatter, glänzender Oberfläche. Man kann dadurch, daß man die Farben mit dem Leimwasser anreibt, jede beliebige Nüance erzeugen. Vor dem Oelanstrich bietet dieser Zinkanstrich die Vortheile fast unverwüstlicher Dauer, eines sehr schnellen Trocknens und eines um mehr als 50 Proc. billigeren Herstellungspreises. Von dem unangenehmen Geruche frischer Oelanstriche, sowie vom Verstänben derselben während des Trocknens ist bei diesen Zinkanstrichen keine Rede.

Vernimel erhielt für seine Erfindung außer den Preismedaillen der Weltausstellungen zu Paris und London, auch eine Staatsbelohnung von 20,000 Fr., sowie er zum Ehrenmitgliede der Société d'Encouragement pour l'industrie nationale zu Paris ernannt wurde. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.)

Ueber Kältemischungen, von Joseph Hanamann.

Der Verf. hat drei Versuchsreihen ausgeführt, durch welche er zu ermitteln suchte, welchen Einfluß die Natur und die Menge sich lösender Körper auf die Temperaturerniedrigung in den Kältemischungen ausüben. Bei der ersten Versuchsreihe wurden die betreffenden Salze für sich in Wasser gelöst, und zwar allemal 1) 1 Unze Salz in 1 Unze Wasser; 2) 2 Unzen Salz in 2 Unzen Wasser, und sofort bis 8) 8 Unzen Salz in 8 Unzen Wasser. Bei der zweiten Versuchsreihe wurden je zwei Salze gemischt angewendet, und zwar 1) ½ Unze Salz von jedem in 1 Unze Wasser; 2) 1 Unze Salz von jedem in 2 Unzen Wasser, und sofort bis 8) 4 Unzen Salz von jedem in 8 Unzen Wasser. Bei der dritten Versuchsreihe drei Salze und zwar 1) ⅓ Unze Salz von jedem in 1 Unze Wasser; 2) ⅔ Unze Salz von jedem in 2 Unzen Wasser, und sofort bis 8) 2⅔ Unzen Salz von jedem in 8 Unzen Wasser.

Die Temperatur sank bei

I. Reihe.

1)	Salpetersaurem Ammoniak	um 25° C.
2)	Salmiak	„ 14
3)	Chlorkalium	„ 12
4)	Kalisalpeter	„ 10
5)	Natronsalpeter	„ 9,5
6)	schwefelsaurem Ammoniak	„ 8
7)	Glaubersalz	„ 7,5
8)	schwefelsaurem Kali	„ 4,5
9)	Kochsalz	„ 4

II. Reihe.

1)	Glaubersalz und Ammoniaksalpeter	um 26° C.
2)	Salmiak und Ammoniaksalpeter	„ 22
3)	Chlorkalium und Ammoniaksalpeter	„ 20
4)	Kalisalpeter und Salmiak	„ 20
5)	Glaubersalz und Salmiak	„ 19
6)	Natronsalpeter und Salmiak	„ 17
7)	Chlorkalium und Natronsalpeter	„ 11
8)	Glaubersalz und Natronsalpeter	„ 10
9)	Kalisalpeter und Kochsalz	„ 10
10)	Ammoniaksalpeter und Kalisalpeter	„ 22

III. Reihe.

Bei Glaubersalz, Ammoniak- und Kalisalpeter um 17—26° C.
„ Salmiak, Glaubersalz und Kalisalpeter „ 17—23
„ Kali-, Natron- und Ammoniaksalpeter „ 16—27
(Wittstein's Vierteljahresschrift, 1864, Bd. XIII S. 3.)

Reagens zur Entdeckung von Runkelrübenalkohol.

Dazu schlägt Cabasse (Chemical News, vol. VII Nr. 165) Schwefelsäure vor. Mischt man 3 Gewichtstheile dieses Alkohols mit einem Gewichtstheil Schwefelsäure, so entsteht unmittelbar eine charakteristische rothe Färbung, welche ihre Intensität mehrere Monate lang beibehält.

Folgende Resultate bezüglich der Einwirkung von Schwefelsäure auf Mischungen dieses Alkohols mit gewöhnlichem Weinalkohol in bestimmten Verhältnissen werden als Beleg angeführt:

a) Weinalkohol 3 Thle.; Runkelrübenalkohol 1 Thl.; rothe Färbung, jedoch nur sichtbar, wenn ein weißes Papier hinter das Mischungsgefäß gehalten wird;

b) Weinalkohol 1 Thl.; Runkelrübenalkohol 3 Thle.; noch deutlichere rothe Färbung.

Nach des Verfassers Ansicht wird die rothe Färbung wahrscheinlich durch Einwirkung der Säure auf das flüchtige Oel hervorgebracht, von welchem der Alkohol bisher noch nicht hat befreit werden können. (Journal für praktische Chemie, Bd. XCII S. 320.)

Gewinnung ätherischer Oele aus destillirten Wässern.

Nach dem Engländer Groves gewinnt man dieselben auf folgende einfache Art. Man fügt zu dem Wasser 1/8 seines Volums reines Olivenöl, gibt dann etwas Potaschenauflösung hinzu und verwandelt das Ganze durch Schütteln in eine Emulsion. Setzt man derselben einen kleinen Ueberschuß einer Säure zu, welche die Potasche sättigt, so scheidet sich das fette Oel wieder aus, indem es das sämmtliche riechende Oel bindet. Dieses kann mittelst Alkohol dem fetten Oele wieder entzogen werden.

Das Kamptulikon, ein Material zu Fußböden.

Ueber dieses Material, ein Gemisch von Korkabfällen mit geringeren Kautschuksorten, wurde bereits im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 238 berichtet.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat März d. J., sprach Hr. Dr. Weber über das Kamptulikon unter Vorzeigung von Proben aus der Handlung von Schwerdtmann in Berlin. Der Stoff eignet sich wegen seiner Elasticität und Wasserdichtheit zum Belegen von Treppen, Sälen, Badezimmern, Pferdeständen ꝛc. und wird bereits in England in großer Ausdehnung fabricirt. Es sind besonders zwei Bereitungsarten bekannt geworden: 1) der Kautschuk wird in warmem Zustande dünn ausgewalzt, mit Korkpulver imprägnirt und die Lagen bis zur gewünschten Dicke wiederholt; 2) der Kautschuk wird mit Theeröl aufgequollen, zwischen Walzen gebracht und mit Korkpulver imprägnirt, und das Verfahren ebenfalls bis zur gewünschten Stärke wiederholt. Neuerdings soll ein Hr. Wiese statt des Korks zu demselben Zwecke Faserstoff verwenden. Eine Reihe von Untersuchungen zur Trennung des Kautschuks vom Kork mittelst Schwefelkohlenstoff hat ergeben, daß das Fabricat 50 bis 56 Proc. Kork enthält. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864, S. 52.)

Ueber Daniel Hooibrenk's künstliche Befruchtung des Getreides; von Dr. F. F. Runge, Professor der Gewerbekunde in Oranienburg.

Hr. Daniel Hooibrenk hat im vorigen Jahre in dem Moniteur unterm 10. Sept. (Nr. 253) ein Verfahren beschrieben, das Getreide künstlich zu befruchten.

Die meisten Fachzeitungen und selbst politische, haben davon wortgetreue Uebersetzungen gebracht und das mit einem Eifer und einer Schnelligkeit, als ob es gewiß sey, daß man künftig die Menschheit um den halben Preis beköstigen könne.

Hr. Hooibrenk sagt nämlich: „Ich bringe den Landwirthen ein sicheres Verfahren zur Kenntniß, durch welches sie ohne Kosten und auf einfache Weise Jahr für Jahr um die Hälfte mehr als von einer gewöhnlichen Ernte an Getreide erzielen können."

„Mein Mittel," sagt er ferner, „besteht in der künstlichen Befruchtung des Getreides, und das Werkzeug, dessen man sich dazu bedienen muß, sind wollene Fransen, welche man in der Blüthezeit durch und über die Aehren gleiten läßt. An einer starken Leine, so lang wie das zu befruchtende Feld, sind Fransen oder Lappen von grober Wolle befestigt, 4—6 Zoll lang." (Es ist dieß also eine Art biegsamer Harke mit biegsamen Zähnen — eine Lappenharke.) „Zwei Arbeiter, zu beiden Seiten des Feldes aufgestellt, halten die Leine in der Weise, daß die Aehren nur von den Fransen berührt werden und im Vorwärtsschreiten sich so bewegen, daß sie leicht gegen einander schlagen. Durch diese abwechselnde regelmäßige Bewegung verbreitet sich der dadurch hervorgelockte Blüthenstaub gleichmäßig über alle Aehren."

„Bei dieser künstlichen Befruchtung muß man das erste Mal von Osten nach Westen mit der Leine gehen, weil die nach Osten gerichtete Seite der Aehre stets am ersten zur Fruchtbildung gelangt. Zwei oder drei Tage später geht man sodann mit der Leine von Westen nach Osten. Nach weiteren zwei bis drei Tagen begeht man noch einmal das Feld nach Gutdünken, um die zurückgebliebenen Aehren zu berücksichtigen, und damit ist die künstliche Befruchtung vollendet."

„Die eben beschriebene künstliche Befruchtung wurde auf dem Gute Sillery des Hrn. Jacquesson ausgeführt, und zwar mit Roggen, Weizen, Gerste und Hafer."

Das Ergebniß war nach Hrn. Hooibrenk ein überaus befriedigendes, und aus den von ihm angeführten Zahlen ergibt sich, daß „der Ertrag des Getreides durch die künstliche Befruchtung durchschnittlich um die Hälfte gesteigert ward und zwar, da die Ausgaben für Fransen und Arbeitslohn kaum zu rechnen sind, ohne wesentliche Erhöhung der Kosten."

Dieß Ergebniß wurde nach Hrn. H. durch drei Preisrichter festgestellt: Hrn. Payen, Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften, Hrn. Dailly, Landwirth zu Trappes, und Hrn. Simons vom landwirthschaftlichen Ministerium. Die Zeitungen meldeten später, der Kaiser Napoleon III. habe Hrn. H. 20,000 Frcs. als Belohnung gegeben. [88]

Wer dieß so liest, ohne je eine Blüthe der vier genannten Getreidearten genau betrachtet zu haben und ohne folglich die Werkzeuge zu kennen, von denen die Bestäubung ausgeht, und die Befruchtung abhängt, der wird dem Hrn. H. nicht nur glauben, sondern ihn auch vielleicht noch loben und preisen.

Ich möchte auch Lob, Preis und Dank dem Hrn. H. spenden, wenn ich nur nicht den Blüthenbau der Getreidearten zu genau kennte. Dieser ist aber von der Art, daß die Behandlungsweise des Hrn. H. durchaus den beabsichtigten Zweck verfehlt und verfehlen muß, und die ganze weltbeglückende Erfindung des Hrn. H. als eine der glänzendsten Aufschneidereien der Neuzeit erscheint.

Betrachten wir nun den Bau der Getreideblüthen und die Umstände, unter welchen das Samenkorn sich bildet.

Eine Roggenähre enthält meistens an 40 Doppelblüthen, auf jedem Spindelabschnitte eine. Ein solche besteht aus zwei schmalen Deckspelzen, deren äußere in eine lange Granne ausgeht; die innere ist flach und ohne Granne. Sie schließen drei Staubgefäße ein, die anfangs fast nur aus großen Staubbeuteln — die fast eben so lang sind wie die Spelzen — mit ganz kurzen Staubfäden bestehen. Die sehr kleine gefiederte Narbe wird dicht von den Staubbeuteln eingeschlossen. Später werden die Staubfäden so lang, daß sie mit den Staubbeuteln aus den geöffneten Deckspelzen nach außen herabhängen.

Wenn dieß in die Erscheinung tritt, hat die Bestäubung und Befruchtung im Innern bereits stattgefunden; denn die Staubbeutel sind geplatzt, der Fruchtknoten ist schon merklich entwickelt, und von der gefiederten Narbe tritt ein Theil seitwärts aus den Spelzen hervor.

Dieß Alles ereignet sich bei den einzelnen Blüthen nach und nach, und zwar zuerst an der einen Seite der Aehre. Später folgt die andere Seite, so daß dieß Aufblühen der einzelnen Blüthen einer Aehre wohl an 8 bis 10 Tage lang dauert.

Sehr bemerkenswerth ist die Fülle von Blüthenstaub, welche die heraushangenden Staubbeutel spenden. Die Umgebung wird davon mit einem gelben Anflug überzogen. Dieß kann auch nicht anders seyn, da an einer einzigen Aehre sich nach und nach 80 Blüthen mit je 3 Staubbeuteln, also 240 Stück, entwickeln.

Eine jede Aehre hat demnach für sich des Staubes genug zur Befruchtung und braucht nicht von der Nachbarähre zu borgen.

Es ist demnach das „Gegeneinanderschlagen der Aehren," wie es Hr. H. mit seiner Harke bewirken will, durchaus überflüssig. Auch ist es unthunlich. Die Aehren stehen nie in gleicher Ebene. Man kann 5 — 6 verschiedene Höhen blühender Roggenpflanzen bemerken. Wäre hier nun ein Bewegen der Aehren vonnöthen, so könnte ihnen Hr. H. mit seiner Vorrichtung nicht beikommen, aber der Wind würde das schon besorgen. Es ist überhaupt verwunderlich, daß Hr. H., dessen ganze Erfindung auf einem Versetzen und Ueberführen des Blumenstaubes der einen Pflanze auf die andere beruht, so ganz und gar den Wind außer Acht läßt.

---

88 In Folge der auf dem Gute Sillery erlangten Resultate wurde zur gründlichen Prüfung der Sache eine Commission ernannt, als deren Präsident der Marschall Graf Vaillant, Minister des kaiserlichen Hauses und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, fungirt. Diese Commission hat Alle, die sich für den Gegenstand interessiren, eingeladen an den Versuchen Theil zu nehmen und die Resultate einzusenden; um die Einheit der Versuche zu erstreben, hat die Commission ihre Aufforderung mit Instructionen begleitet, welche im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 238 mitgetheilt wurden. Daß das wahrhafte Resultat dieser Versuche der gründlichen Auseinandersetzung des Hrn. Dr. Runge vollkommen entsprechen wird, ist nicht im geringsten zu bezweifeln.

A. d. Red.

Bei der Weizenähre stehen 5 Blüthen auf einem Spindelabschnitt. Von diesen Blüthen sind 3 fruchtbar, d. h. jede enthält, dicht eingeschlossen zwischen 2 Blüthenspelzen, die Staubgefäße nebst Griffel und Narbe. Diese Narbe ist gefiedert und tritt niemals aus der Spelzenumhüllung heraus. Mit den Staubbeuteln geschieht dieß aber wie beim Roggen. Die anfangs sehr kurzen Staubfäden verlängern sich und treten heraus, so daß sie mit den Staubbeuteln herunterhängen. Wenn dieß eingetreten, ist im Innern die Bestäubung der Narbe und die Befruchtung des Keims bereits geschehen, gerade so wie es beim Roggen der Fall ist.

Da beim Roggen die Narbe theilweis aus der Spelzumhüllung heraustritt, so ist, wenn auch unnöthig, doch eine künstliche Bestäubung möglich. Hier ist sie aber vermöge des dichten Verschlusses durch die breiten Spelzen ganz unausführbar. Hr. H. hat demnach mit seiner künstlichen Weizenbefruchtung den Leuten etwas aufgebunden und seine Angabe, dadurch den Ertrag um die Hälfte vermehrt zu haben, ist eine Unwahrheit.

Die fruchtbare Blüthe an der Gerstenähre kann man eine bewaffnete Blüthe nennen. Ihre 3 Staubfäden und 2 gefiederten Narben werden von 2 Spelzen eingeschlossen, von denen die eine mit einer 5 — 6 Zoll langen Granne versehen ist. Diese Blüthen stehen nun so auf den Spindelabschnitten, daß die mit der Granne versehene Spelze nach außen gekehrt ist, während sich die unbewaffnete Spelze dicht an die Spindel anlegt. Auf diese Weise ist ihrem Inhalt gar nicht beizukommen. Die Bestäubung und Befruchtung geschieht hier in einem völlig verschlossenen Raume. Erst nachdem dieß geschehen, werden die 3 Staubfäden mit den Staubbeuteln äußerlich bemerkbar. Die Narbe kommt dagegen vor der Befruchtung nie zu Tage.

Oeffnet man kurz vorher, ehe die Staubfäden äußerlich sichtbar werden, die Blüthe, indem man sie mit der linken Hand an der langen Granne festhält und nun mittelst einer Zange die innere oder oberere kleine Spelze zurückbiegt, so bemerkt man die drei Staubgefäße dicht über der gefiederten Narbe. In den meisten Fällen sind die Staubbeutel nun schon geplatzt, so daß der Blüthenstaub aufliegt. Die Befruchtung ist also geschehen.

Nun möchte ich Hrn. H. sehen, wie er es anfängt ein Gerstenfeld mit seinen wollenen Befruchtungslappen zu befruchten und zwar so, daß die Ausbeute, wie er behauptet, die Hälfte mehr beträgt als ohne seine Lappalien! Jedenfalls sind seine Behauptungen in Bezug auf die Gerste sämmtlich ebenso erlogen, wie ich dieß so eben hinsichtlich des Roggens und Weizens nachgewiesen habe.

Der Hafer treibt Rispen mit 4, 5 — 6 Aesten, die 4 — 5 Doppelblüthen tragen. Diese Blüthen sind von einem gemeinschaftlichen Kelch dicht umschlossen, der aus zwei bauchigen, großen, weiten Spelzen besteht.

Jede einzelne Blüthe hat ebenfalls 2 Spelzen, welche den Griffel und die Staubfäden gleichfalls dicht einschließen. Eine längere Zeit bleibt dieser Verschluß vollkommen. Dann aber öffnet sich der gemeinschaftliche Kelch, einem Storchschnabel gleich, und die beiden Einzelblüthen werden sichtbar. Hierauf öffnet eine derselben ihre beiden Spelzen, und es werden die drei Staubfäden mit den Staubbeuteln und der Griffel mit den federartigen Narben sichtbar und ragen seitwärts hervor.

Wenn dieß geschieht, ist die Bestäubung und somit die Befruchtung bereits geschehen, denn diese geht früher vor sich, als die beiden Spelzen sich öffnen und die Staubgefäße nebst den Narben sichtbar werden.

Dieß Sichtbarwerden der Staubgefäße geschieht durch Verlängerung der Staubfäden, so daß sie dann mit den Staubbeuteln schlaff herunterhängen. Denn anfangs vor der Bestäubung sind sie kaum länger als der Griffel nebst Narben und stehen straff und dicht um dieselben herum, so daß sich die Bestäubung gleichsam von selbst macht.

Viele Blüthen öffnen ihre Spelzen gar nicht, so daß die Staubgefäße durchaus nicht sichtbar werden. Zerlegt man nun eine solche Blüthe, die neben einer bereits längere Zeit geöffneten steht, also alt genug ist, daß sie sich hätte öffnen können — so findet man ein schon ziemlich entwickeltes Samenkorn mit milchigem Inhalt. Also ist die Befruchtung geschehen. Die welken Staubbeutel befinden sich über dem Samenkorn an den verlängerten Staubfäden, noch fest umschlossen von den beiden Spelzen.

Hiernach ist es 1) nicht nöthig, daß zur befruchtenden Bestäubung von außen eingewirkt werde, und 2) ist eine solche Einwirkung geradezu unmöglich, da man der

Narbe wegen der Spelzenhülle von außen gar nicht beikommen kann. Wenn dieß aber später bei einigen Blüthen möglich wird, indem die gefiederten Narben aus den geöffneten Spelzen hervortreten, so sind sie, wie gesagt, schon befruchtet. Auch geben die Staubbeutel keinen Blüthenstaub mehr, er ist längst verflogen.

Wenn daher Hr. H. behauptet, mittelst seiner wollenen Lappenharke auch den Hafer künstlich befruchtet und dadurch den Ertrag um die Hälfte gesteigert zu haben, so hat er auf das Unverschämteste aufgeschnitten.

Wir haben nun durch eine genaue Betrachtung der vier verschiedenen Getreideblüthen gesehen, daß eine künstliche Befruchtung, wie sie Hr. H. bewirkt haben will, weder stattfindet, noch überhaupt stattfinden kann, und es drängt sich die Frage auf: Wie war es möglich, daß man dem Manne Glauben schenken konnte? Besonders ist es auffallend, daß die HH. Preisrichter und andere verständige Männer sich täuschen ließen. Es scheint, als ob Keiner von ihnen sich recht klar gemacht hat, um was es sich hier handelt, und daß sie der fabelhaften Befruchtungsmaschine des Hrn. H., der Lappenharke, mehr Aufmerksamkeit geschenkt haben, als dem eigenthümlichen Bestandtheil der Blüthe, der befruchtet werden sollte, dem Griffel mit der Narbe. Daß diese fast nie zu Tage kommt und dem Hrn. H. mit seiner Lappenharke unerreichbar ist, bleibt ihnen ein Geheimniß. Auch fragten sie nicht darnach, weil Hr. H. wie ein kluger Taschenspieler in der Beschreibung seiner Entdeckung durch mehrere Schwindeleien, denen er einen wissenschaftlichen Anstrich zu geben wußte, die Aufmerksamkeit von der Hauptsache ablenkte. So stellt er die Behauptung auf, daß der Blüthenstaub von einer und derselben Pflanze eine bei weitem geringere Befruchtungskraft übe, als der von einer in ihrer Nähe stehenden Getreidepflanze gleicher Art. „Jede Aehre" — sagt er — „stellt gleichsam eine Familie vor, bei welcher die eingegangenen Verbindungen nicht die zu erwartenden ersprießlichen Folgen haben, wenn sie sich innerhalb der Glieder dieser Familie vollziehen. So gibt die benachbarte Aehre ihrer Nachbarin eine größere Fruchtbarkeit, und das durch den Blüthenstaub einer fremden Aehre befruchtete Korn entwickelt sich bei weitem besser als dasjenige, welches durch den Blüthenstaub einer Aehre des gemeinschaftlichen Halmes befruchtet wird."

Dieses Gesetz, das von Thieren und Menschen allerdings gilt, wendet unser Schwindler auf Pflanzen an, deren Blüthen Zwitter sind, wo also selbstverständlich und nothwendig der eigene Blüthenstaub zur Befruchtung des eigenen Samenkeims bestimmt ist.

Diesen Umstand haben sich die Wenigsten klar gemacht, denen Hr. H. seine Entdeckung anpries; daher wurde ihm auf's Wort geglaubt und ohne nähere Prüfung betrachtete man wirklich das von ihm empfohlene Gegeneinanderschlagen der Aehren als die Hauptsache bei seiner künstlichen Befruchtung.

Dasselbe Streben, seiner sogenannten Entdeckung eine wissenschaftliche Grundlage zu geben, zeigt sich auch in der folgenden Behauptung: „Es steht als Regel fest, daß das weibliche Organ zur Befruchtung bereit ist, indeß der Blüthenstaub noch nicht so weit gediehen. Da nun ein Theil der Aehre in voller Blüthe stehen kann, während dieß bei einem anderen Theile derselben noch nicht stattfindet, so muß man diesen Umstand scharf in's Auge fassen."

Ganz recht: „scharf in's Auge fassen", damit man die eigentliche Flunkerei nicht merkt. Ein dem Hrn. H. auf's Wort Glaubender wird daher bereitwilligst sich der Lappenharke bedienen, wenn er an seinem Weizen- oder Roggenfelde das einseitige Heraushängen der Staubgefäße bemerkt. Die Wirkung kann gar nicht fehlen, denkt er, wenn nur die blühende Seite der einen Aehre mit der andern in Berührung gebracht wird. Daß nun aber an dieser nichtblühenden Seite gar nichts von außen zu befruchten ist, das entgeht ihm, da Hr. H. ihm wohlweislich verhehlt, daß das weibliche Organ hier dicht von den Kelchen umschlossen ist.

Eine gleiche Bewandtniß, den Leuten Sand in die Augen zu streuen, hat es mit der scheinbar gelehrten Behauptung, daß, wenn der Narbe die zur Blüthenstaubaufnahme nöthige Feuchtigkeit fehle, diese durch Honig ersetzt werden könne.

Man vernehme, wie Hr. H. dieses bewirkt. „Um die Folgen der zufälligen Vernichtung des Honigtropfens der Staubwege auszugleichen, bestreiche ich die wollenen Fransen mit Honig, welcher den der Staubwege vortrefflich ersetzt."

Nun denke man sich einen mit Honig bestrichenen wollenen Lappen einer Roggenähre gegenüber, an der 70 — 80 Narben vorhanden sind, von denen eine jede ihr

Tröpfchen Honig erhalten soll! Wären alle Narben bloß und nach außen gekehrt, so würden wohl einige mit Honig beschmiert werden, aber nie in der Art, daß dadurch die natürliche Feuchtigkeit der Narbe — die übrigens gar kein Honig ist — ersetzt würde.

Nun aber sind alle 70 — 80 Narben der Aehre zwischen zwei eng anschließenden Kelchblättern wohl verwahrt, von denen das eine sich in eine mehrzöllige Granne verlängert. Dieß gibt 70—80 Grannen, die gleich Palissaden die Aehre von außen einschließen. Da komme nun einmal Hr. H. mit seinen Honiglappen an!

Wäre aber auch „dieses Honig um den Bart schmieren" wirklich ausführbar, so würde es doch nicht nützen, sondern schaden, denn die Staubbeutel würden ebenfalls ihren Theil bekommen, und damit würde dann die Quelle des Blüthenstaubes verstopft.

Diese Honigangelegenheit ist in der That mehr als unverschämt; aber sie wird noch durch die folgenden Rathschläge überboten, die Hr. H. in diesem Frühjahr von sich gegeben hat.

In einem Pariser Blatte — sagt die Leipziger Bilderzeitung, 1864, Nr. 1087, S. 299 — gibt Hr. H. das Verfahren der „künstlichen Befruchtung der Obstbäume" an und sagt wörtlich:

„Ich halte es für meine Pflicht, das Mittel anzugeben, sich eine reichliche Ernte zu sichern. Um diesen Zweck zu erreichen, muß man das Pistill der Blüthe leicht mit dem in Honig getauchten Finger berühren. Dann fährt man mit einem Büschel von Schwanenflaum über alle Blüthen, um die Versetzung des befruchtenden Staubes zu erleichtern. — Solche Fruchtbäume, deren Blüthen man mit der Hand nicht erreichen kann, befruchtet man, indem ein mit Honig bestrichener Schwanenbüschel an eine bewegliche Gerte befestigt wird, mit welchem man das Pistill betupft, worauf über dasselbe, wie oben gesagt, mit einem Flaum ohne Honig hinweggefahren wird."

In diesen Rathschlägen, sich eine reiche Obsternte zu sichern, und deren Ertheilung Hr. H. „für seine Pflicht hält," erreicht seine Unverschämtheit im Aufschneiden ihren Gipfelpunkt!

Man denke sich einen Obstgarten mit 50 Bäumen in voller Blüthe. Hr. H. steht mit einem Honigtöpfchen und erhobenem Zeigefinger vor einem Birnbaum, dessen Blüthenmenge ein Dase auf eine halbe Million schätzen würde. Hr. H. hat .. Doch ich unterlasse die weitere Ausmalung des Bildes. Es ist gar zu lächerlich, wenn ein solcher Knirps den Weltverbesserer spielen und die ewigen Naturgesetze vervollkommnen will. Ueberdieß wird Hr. H. sich wohl hüten, seinen unsinnigen Vorschlag selbst zu befolgen; das überläßt er Anderen. Ihm ist es nur darum zu thun, neue Anhaltspunkte der Wahrscheinlichkeit für seinen Getreideschwindel zu haben.

Die obigen Vorschläge sind in der That die Fortsetzung desselben. Die Lappenharke wird hier durch den in Honig gestippten Finger nebst Schwanenbüschel und Schwanenflaum ersetzt.

Wie wohl einer Biene eine solche Befruchtungspfuscherei erscheinen möchte? Könnte sie denken und sprechen, so würde Hr. H. Spott und Hohn zu hören bekommen, und mit gerechtem Zorn würde sie ihn auf ihren alten Freund Christian Conrad Sprengel verweisen, der in seinem Buche: „Das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen, Berlin 1793" ihre emsige Thätigkeit, Staub von Blüthe zu Blüthe zu tragen, so schön bewiesen, gepriesen und verherrlicht hat!

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXXVI.

Die Parrott-Kanone.

Unter dem Namen der Parrott-Kanone tritt in der Polemik der neueren artilleristisch-technischen Literatur ein Geschützsystem auf, welches gegenwärtig einen hervorragenden Theil des nordstaatlich amerikanischen Artilleriematerials bildet und nicht nur seiner Qualität nach verschieden beurtheilt wird, sondern auch über den Grad von Verdienst, welchen der Capitain Parrott, gegenwärtig Director der Geschützgießerei zu Cold-Spring bei New-York, als Erfinder desselben beanspruchen kann, so sehr von einander abweichende Meinungen zu Tage gefördert hat, daß es wohl von Interesse seyn dürfte, einige dieser Gegensätze zur Vergleichung zusammen gestellt zu finden, welchem Zwecke im Nachfolgenden entsprochen werden mag.

1) In dem Scientific American vom 24. October 1863 wird diesem Systeme der Vorwurf gemacht, daß das Geschützrohr massiv ausgegossen und dann gebohrt werde, während es hohl gegossen und dabei nach Rodman's Proceß abgekühlt werden müsse[89]; ferner würde es besser seyn, Mündung und Seele des Rohres ganz nach Dahlgren's Muster auszuführen und an diesen Stellen nur sehr wenig Metall fortzunehmen, damit denselben die feste Gußoberfläche möglichst verbleibe. — Endlich heißt es dann in dieser Correspondenz: Während der cylindrische Theil des Bodenstücks mit Schmiedeeisen verstärkt worden ist, hat man den Stoßboden des Rohres lediglich durch Verstärkung des Gußmetalles haltbarer zu machen gesucht; — es hätten um diesen Rohrtheil aber ebenwohl Bänder gelegt werden sollen ꝛc. —

Darauf erwiedern die Herausgeber des genannten Blattes: Unserem Correspondenten scheint nicht bekannt geworden zu seyn, daß der guß-

---

89 Man vergleiche Bd. CLXXI S. 34 dieses Journals, wornach dieser Abkühlungsproceß von Innen nach Außen mittelst eines Stromes eiskalten Wassers bewirkt wird, welchen man während des Gusses und während des Rohrerkaltens durch den die Seele des Rohres bildenden Theil der Gußform hindurchführt.

Anm. des Einsenders.

eiserne Theil des Parrott-Geschützes ganz durchbohrt und der Boden desselben durch eine Schraube geschlossen ist 2c. —

2) In demselben Blatte vom 7. November 1863 findet sich dann in einem, an die Herausgeber des Scientific American gerichteten Schreiben folgende, die vorstehende Mittheilung betreffende Entgegnung: Ihrem Correspondenten scheint es entgangen zu seyn, daß zwischen dem rohen und dem vollendeten Dahlgren-Geschütze ein größerer Unterschied besteht, als dieß bei irgend einem anderen Geschütze der Fall ist, indem dasselbe bei seinem Fertigmachen an der Mündung sehr viel Metall verlieren muß. — Die Rodman'sche Gestaltung des Rohr-Inneren kann mit Vortheil nur bei dem gegenwärtigen Columbino-Modell angewendet werden.

3) In Nr. 48 der zu Darmstadt erscheinenden Allgemeinen Militär-Zeitung von 1863 befindet sich unter der Ueberschrift: „Die amerikanische Artillerie" folgende auf den vorliegenden Gegenstand bezügliche Miscelle:

„Das Bombardement von Fort Sumter hat den Beweis geliefert, daß es keinerlei Schiffspanzer gibt, welche den amerikanischen gezogenen Dreihundertpfündern widerstehen könnten, und daß also die Hauptwaffe, welche England in einem Krieg mit den Vereinigten Staaten zu verwenden gedachte, stumpf ist. Was wären die fünfzölligen Panzer des „Warrior" gegen Kanonen, deren Projectile auf mehr als 3000 Fuß Entfernung durch zehn Fuß dicke Backsteinmauern wie durch mürben Käse gefahren sind, und deren Zielgenauigkeit eine solche ist, daß auf dieselbe Entfernung eine einzige feindliche Kanone durch einen einzigen wohlgezielten Schuß demontirt werden konnte?

England hat seit einer Reihe von Jahren großes Geschrei von seinen Verbesserungen im Geschützwesen gemacht. Armstrong, Whitworth, Blakely haben mit einander gewetteifert, und jedes neue Experiment ist, wie in der Fabel von dem Hut, jede neue Façon, mit großem Jubel als höchstmögliche Vervollkommnung gefeiert worden. Währenddem hat in der Westpointgießerei am Hudson Robert Parrott in aller Stille und Bescheidenheit seine Vervollkommnungen an schweren Geschützen angebracht und endlich Kanonen hergestellt, von welchen selbst Engländer gestehen müssen, daß, wenn sie 1854 solche gehabt hätten, die Belagerung von Sebastopol nicht viel mehr Tage in Anspruch genommen hätte als sie Monate gekostet hat. (Charleston aber ist trotzdem noch nicht gefallen.) Wie England zu seiner berühmten „Enfieldbüchse" die einfache amerika-

nische Commiß-Büchsflinte zum Muster genommen hat [90], welche in der Regierungswerkstätte zu Springfield seit Jahrzehnten verfertigt wird, so wird es sich jetzt wohl auch bequemen müssen, bei amerikanischen Geschützgießern in die Lehre zu gehen.

Die Parrott'schen Geschütze vereinigen die drei Haupterfordernisse guter Kanonen: Schwere des Projectils, Wurfweite und Präcision, in größerer Vollkommenheit als irgend ein anderes bekanntes Geschütz. Ihre beiden wesentlichsten Eigenthümlichkeiten bestehen in der Art und Weise wie der Lauf stark genug gemacht wird, um die schwersten Ladungen auszuhalten, und in der Beschützung der Züge gegen die Abreibung durch das Projectil. Die Kräftigung des Laufes ermöglicht die Herstellung eines enormen Kalibers und einer entsprechenden Wurfweite; die Beschützung der Züge garantirt die Präcision des Schusses.

Durch vielfache Experimente ist festgestellt, daß die reagirende Gewalt einer schweren Ladung auf den Lauf sich nur bis auf eine Entfernung von zwei Fuß vom hinteren Ende des Laufes an erstreckt. Hierauf fußend, verstärkt Parrott nur dieses hintere Ende des Geschützlaufes, und zwar dadurch, daß er Reifenbündel von Schmiedeeisen über und an einander und um den Lauf schweißt, bis sie sich mit diesem zu einer compacten Masse verbinden. Also ein Verfahren, welches an dasjenige bei der Herstellung des Damascenerstahls erinnert. Ein so gestärkter Lauf vermag durch keine der selbst zu den schwersten Projectilen gebrauchten Pulverladungen gesprengt zu werden. Der Dreihundertpfünder, welcher bei der Beschießung des Forts Sumter explodirt ist, ward nicht durch seine Pulverladung, sondern dadurch gesprengt, daß die Bombe in Folge einer mangelhaften Zündervorrichtung im Lauf der Kanone platzte.

Die Beschützung der Züge des Laufes wird dadurch bewirkt, daß das cylindrische Ende der Projectile in eine Composition gehüllt wird, welche weicher als das Eisen ist und die von den Zügen gefurcht wird, ohne ihrer Schärfe Abbruch zu thun. Diese Idee selbst ist nicht neu und soll auch nicht dafür gelten; aber Sachverständige wissen sehr wohl, wie viele vergebliche Versuche in Europa gemacht worden sind, eine dem Zweck vollkommen entsprechende Composition und eine solche Art der Befestigung derselben zu entdecken, welche sie auf's innigste mit dem Projectil selbst verbindet. Eben die darin liegende Schwierigkeit ist von Parrott auf eine Weise gelöst,

[90] Dieser Angabe wird in einer späteren Correspondenz der Allgemeinen Militär-Zeitung zu Gunsten der Originalität des englischen Enfield-Gewehres widersprochen. Anm. des Einsenders.

für deren Wirksamkeit das Ergebniß der Beschießung des Forts Sumter das beste Zeugniß ablegt.

Die unter Leitung Parrott's stehende Geschützgießerei der Vereinigten Staaten befindet sich zu Cold Springs am linken Ufer des Hudson, der Militär-Akademie zu Westpoint gegenüber. Es werden dort sieben Kaliber gegossen: 10 Pfünder, 20-, 30-, 60-, 100-, 200- und 300 Pfünder. Von den 100 Pfündern wird einer in einem Tage hergestellt, von den 200 Pfündern zwei in einer Woche, die kleineren Kaliber in großer Menge. Man mag daraus abnehmen, welche enorme Menge von Geschützen aus dieser Gießerei hervorgeht. An Projectilen liefert sie ungefähr 10,000 Stück per Woche. Die folgende Tabelle über die Schießweite der Parrott'schen Kanonen wird noch durch die im Laufe der Belagerung von Charleston mit den 200- und 300 Pfündern zu machenden Versuche zu vervollständigen seyn.

Kaliber.	Bohrdurchmesser.	Elevation.	Schießweite.
10 Pfünder	2,9 Zoll	1^0	1800 engl. Fuß
10 „	2,9 „	20^0	15000 „
20 „	3,67 „	1^0	1860 „
20 „	3,67 „	15^0	13200 „
30 „	4,2 „	$3^3/_4{}^0$	4500 „
30 „	4,2 „	25^0	20100 „
100 „	6,2 „	$3^1/_4{}^0$	4350 „
100 „	6,2 „	25^0	20460 „
100 „	6,2 „	35^0	25359 „

Die letztere Entfernung wird mit einer Ladung von 16 Pfund Pulver und einem 80pfündigen Hohlgeschoß erreicht. Der Bohrdurchmesser der 200 Pfünder ist 8 Zoll, der 300 Pfünder 10 Zoll. Es war nicht ein 300 Pfünder, sondern ein 200 Pfünder (deren Hohlgeschosse wenig mehr als 150 Pfund wiegen), welcher auf eine Entfernung von 27000 Fuß Bomben mit verderblicher Wirkung von Morris-Island bis mitten in die Stadt Charleston warf. Uebrigens wird die Schießweite der 300 Pfünder keine viel größere seyn, sondern nur ihre Gewalt. Welches die Wirkung der aus solchen Geschützen auf mäßigere Entfernung von einigen tausend Fuß geschleuderten Projectile auf die so trefflich zu Zielscheiben dienenden steilen Seiten der ungeschlachten europäischen Panzerschiffe seyn würde, läßt sich sehr leicht berechnen, und — man hat es wahrscheinlich in England berechnet."

4) In Nr. 1 derselben Zeitung von 1864 tritt, als Entgegnung hierauf, unter dem Titel: „Das moderne Artilleriewesen" folgende Correspondenz aus New-York auf.

„Zur Ergänzung Ihrer Mittheilung in Nr. 48 der Allg. Mlt. Zeit. über die amerikanische Artillerie mag noch Folgendes dienen:

Die Parrott-Kanone ist eigentlich nicht die Erfindung des Hrn. Robert Parrott von New-Hampshire, sondern des Hrn. Eduard Lindner von Berlin. Dieser ersuchte vor mehreren Jahren Hrn. Parrott, den Versuch zu machen, gegossene eiserne Kanonen durch einen geschmiedeten eisernen Ring am Bodenstücke zu verstärken. Parrott drückte sich damals entschieden dahin aus, daß dieß eine Unmöglichkeit sey, da ein solcher Ring nie fest am Gußeisen anliegen könne, und weigerte sich, derartige Versuche anzustellen. Ein Jahr nachdem diese Unterredung stattfand, nahm Parrott sein Patent heraus, das hauptsächlich darin besteht, daß er sein Bodenstück durch einen schmiedeeisernen Ring verstärkte, gerade so wie es ihm Lindner angegeben hatte. Diese Thatsache wurde mir von Lindner selbst mitgetheilt, und ich habe keine Ursache daran zu zweifeln, sondern glaube fest, daß Parrott den „Smart-Maier" gespielt. Die neueste Erfindung Lindner's übertrifft jedoch die Parrott-Kanone, sowie jede andere, bedeutend. Diese wird vom sogenannten Stoßboden aus geladen, ist vollständig „im Block" geschmiedet, dann gebohrt und gezogen, und in jeder Beziehung von ausgezeichneter Construction. Lindner fertigte einen 12Pfünder dieser Art auf eigene Kosten an, welchen ich selbst vor etwa einem Jahre in Manchester, N. H., probirte. Die Versuche fielen äußerst günstig aus, über alles Erwarten gut, und eine besondere Eigenschaft seiner Geschütze ist die, daß der Rücklauf vollständig aufgehoben ist, was sie besonders für Schiffskanonen empfehlenswerth macht. Dieses Geschütz war in West-Point aufgestellt und wurde daselbst von einer besonders dazu bestimmten Commission untersucht und vielfachen Proben unterworfen. Die Commission sprach sich vollständig zu Gunsten dieser neuen Erfindung aus, die keine einfache Verbesserung des schon Dagewesenen, sondern die Verkörperung einer originellen Idee ist. Daß die Lindner'sche Erfindung bei der Vereinigten Staaten-Regierung keinen Anklang fand, mag wohl darin seine Ursache haben, daß Parrott und Dahlgren dagegen wirkten, um ihre eigenen Producte im Marktpreise zu erhalten. Das Anerbieten Lindner's, mit Dahlgren und Parrott um die Wette zu schießen, wurde freundlich abgelehnt, und man ließ ihn mit seiner Kanone abziehen, obgleich sie das beste, originellste, vollkommenste und zweckdienlichste Erzeugniß der neuen Artilleriewissenschaft ist."

5) In dem zweiten Hefte des Archives für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps von 1864 findet sich in den von Artillerie-Hauptmann Sander für dieses Blatt gelieferten „Artille-

ristischen Aphorismen aus dem gegenwärtigen amerikanischen Kriege," an verschiedenen Stellen desselben vertheilt, Folgendes auf die vorliegende Frage Bezügliches:

„Parrott begann bereits 1856 die Versuche, aus welchen sein gegenwärtiges System hervorgieng, und setzte sie, ohne von der Regierung unterstützt zu werden, so eifrig und mit so vielem Glück fort, daß er beim Ausbruch des Krieges große Bestellungen auf 10pfündige gezogene Feldgeschütze übernehmen konnte. Die Vortrefflichkeit derselben bestimmte die Regierung mit der in Angriff genommenen Beschaffung von Whitworth-Geschützen inne zu halten und sich ausschließlich dem System Parrott's zuzuwenden; dieser fühlte sich hierdurch bewogen, seine Fabricationsmethode auch auf schwerere Kaliber anzuwenden, und ist schließlich dahin gelangt, wöchentlich 33 Geschützrohre vom 10Pfünder bis zum 300Pfünder (von den schwereren Kalibern täglich 1 bis 2) liefern zu können. Bis zum Anfang September 1863 hatte die Armee der Nordstaaten bereits 2500 derartiger Geschütze aus der in Rede stehenden Gießerei, die überdieß nebenbei wöchentlich 10,000 Geschosse liefert, bezogen.

Die Parrott'schen Geschütze sind gezogene, von vorn zu ladende Geschütze, welche nach dem Urtheil der Amerikaner die drei Haupterfordernisse guter Kanonen: Präcision, Percussionskraft und große Schußweite in ganz besonders hohem Grade in sich vereinigen. Ihre beiden wesentlichsten Eigenthümlichkeiten bestehen in der Verstärkung des Rohres, um ihm selbst bei Anwendung der schwersten Geschützladungen genügende Haltbarkeit zu verleihen, und in der besonderen Einrichtung der Geschosse.

Parrott hatte, wie bereits vor ihm viele Andere, die Wahrnehmung gemacht, daß die reagirende Gewalt einer starken resp. zu starken Ladung auf das Rohr sich nur auf das Bodenstück, und zwar in der Regel bis zu 2′ Seelenlänge vom Boden an gerechnet, erstreckt; hiervon ausgehend, beschloß er die bereits vor Jahrhunderten ausgeführte und neuerdings lebhaft ventilirte Idee, die Geschützrohre durch umgelegte Reifen zu verstärken, zur Ausführung zu bringen. Daß er diese Idee mit dem entschiedensten und besten Erfolg in die Praxis zu übertragen verstand, ist sein Verdienst, und die Art und Weise wie es geschieht, seine Erfindung. In seiner bescheidenen und ruhigen Weise macht er auch nur auf das eigenthümliche Verfahren bei der Befestigung seines Verstärkungsringes, als einer von ihm herrührenden neuen Erfindung Anspruch: und als der englische Capitän Blakely und der Professor Treadwell von Cam-

bridge in Massachusetts die Behauptung aufstellten, bereits früher als Parrott gußeiserne Reifen-Kanonen erfunden und angefertigt zu haben, trat er in einer von ihm selbst verfaßten und vor Jahresfrist veröffentlichten Broschüre, betitelt: „Thatsachen in Betreff der Reifen-Kanone," der Beeinträchtigung seines Verdienstes entgegen. Er beweist in derselben, daß derartige Geschütze bereits vor Jahrhunderten angefertigt wurden, gibt auch zu, daß das von ihm angewandte Princip „der Zusammenschrumpfung der Reifen" schon früher bekannt gewesen sey, nimmt aber die Art und Weise wie er diese Zusammenschrumpfung bewirkt, als seine eigene Erfindung gegen Blakely und Treadwell in Schutz.

So viel bis jetzt bekannt geworden ist, besteht das Parrott'sche Verfahren darin, daß um das Bodenstück des gußeisernen gezogenen Rohres ein geschmiedeter Ring, oder vielmehr ein schmiedeeiserner hohler Cylinder, gelegt wird. Der Ring ist aus verschiedenen übereinander und aneinander geschweißten und gewalzten Reifenbündeln von Schmiedeeisen als ein besonderes Stück fabricirt und besitzt eine lichte Weite, die ihn befähigt, auf das Bodenstück des Rohres geschoben zu werden. Seine Stärke ist gleich dem halben Bohrungsdurchmesser des zugehörigen Geschützes, und seine Länge eben nur so groß, daß er diejenige Stelle des Rohres umgibt, an welcher Geschoß und Ladung liegen. Eine größere Länge hält Parrott für nachtheilig. Sobald der Ring hergerichtet ist, wird er erhitzt und im glühenden Zustande auf die gewünschte Stelle des Rohres geschoben. Letzteres liegt dabei fast horizontal und nur so wenig nach vorn geneigt, daß der Strom kalten Wassers, welcher während der ganzen Procedur ununterbrochen in das Rohr geleitet wird und dasselbe beständig abkühlt, ungehindert abfließen kann. Unter dem Einfluß des kalten Wassers ist der geschmiedete Ring genöthigt sich von Innen nach Außen, anstatt von Außen nach Innen abzukühlen. Die zuerst kalt werdenden inneren Theile ziehen sich zuerst zusammen und nehmen allmählich die äußeren wärmeren Theile derartig mit, daß der ganze Ring in der für seine eigene Haltbarkeit und die Festigkeit seiner Verbindung mit dem Lauf günstigsten Weise zusammenschrumpft.

Parrott fertigt gegenwärtig 7 Kaliber, und zwar: 10Pfünder, 20- (Feldgeschütze), 30-, 60-, 100-, 200-, und 300Pfünder (Festungs-, Marine- und Belagerungsgeschütze). Diese Kaliber sind nach dem wirklichen Gewichte ihrer Vollgeschosse benannt, und es entsprechen also 10- und 20Pfünder Feldgeschütze dieses Systems hinsichtlich des Kaliber-

durchmessers etwa den gezogenen 4- und 6Pfündern der preußischen Artillerie.

Der Parrott'sche 10Pfünder hat drei Züge; seine Geschosse sind theils solide Vollgeschosse (10 Pfund), theils Granaten (8 Pfd.), Schrapnels und Kartätschen; die Ladung beträgt 1 Pfd., die Totalschußweite 5000 Yards. Das Rohr ist 8 Ctr. 90 Pfund schwer, hat einen Durchmesser von 2,90 Zoll, eine Seelenlänge von 70 Zoll und gestattet mit Rücksicht auf seine Laffetirung eine Elevation von 12—13 Grad, wobei eine Schußweite von 3000 bis 3500 Yards erzielt wird (bei 20° 5000 Yards). Die Geschosse bestehen aus einem Eisenkern mit einer Hülle aus weicherem Metall; ihre nähere Einrichtung werde ich weiter unten mittheilen. Zur Laffetirung des 10Pfünders wird die frühere 6Pfünder-Laffete, nachdem dieselbe mit der 12Pfünder-Achse versehen worden, benutzt.

Er wird als leichtes Geschütz, der 20Pfünder dagegen als Positions-Geschütz nur in der Reserve-Artillerie verwandt. Der 20Pfünder hat 5 Züge, sein Vollgeschoß wiegt 20 Pfund, seine Granate 18 Pfund. Die Ladung beträgt 2 Pfund, die Totalschußweite 4400 Yards bei 15° Elevation. Das Rohr ist $17\frac{1}{2}$ Centner schwer, hat einen Bohrungsdurchmesser von 3,67 Zoll, eine Seelenlänge von 79 Zoll und ist mit der Laffete des 12pfündigen Kanons versehen. — Der 30-Pfünder mit 4,2 Zoll Bohrungsdurchmesser, folglich dem 9pfündigen Kaliber deutscher Artillerie entsprechend, hat 120 Zoll Seelenlänge, 42 Centner Rohrgewicht, $3\frac{1}{4}$ Pfund Ladung, Elevationen von $3\frac{1}{4}$ bis 25° und 6700 Yards Totalschußweite. Der für die Marine bestimmte 30Pfünder ist etwas kürzer und leichter als der für die Festungs- und Belagerungs-Artillerie bestimmte.

60Pfünder sind zwar bestellt, aber bis jetzt noch nicht gefertigt worden, da die Gießerei zunächst mit Lieferung von Feldgeschützen und 200- und 300Pfündern (letztere für die Belagerung von Charleston) vollauf zu thun hat. Es können daher auch die Abmessungen ꝛc. des 60Pfünders hier noch nicht angegeben werden. — 100Pfünder: Bohrungsdurchmesser 6,40 Zoll, Seelenlänge 130 Zoll, Gewicht des Rohres 97 Centner, Ladung 10 Pfd., Elevation von $3\frac{1}{4}$ bis 25°, Totalschußweite 8453 Yards (entspricht dem ehemaligen 32Pfünder). Das Vollgeschoß des 100Pfünders wiegt $99\frac{1}{2}$ Pfd. bis 101 Pfd., die Granate 80 Pfd. — 200Pfünder: Bohrungsdurchmesser 8 Zoll, Seelenlänge 136 Zoll, Gewicht des Rohres 165 Ctr., Ladung 16 Pfd., Elevation $3\frac{1}{4}$ bis 45°, Totalschußweite wenig mehr als die des 100Pfünders, aber bedeutend größere Percussionskraft, das Gewicht der Granate 150

Pfd. — 300 Pfünder: Bohrungsdurchmesser 10 Zoll, Seelenlänge 144 Zoll, Gewicht des Rohres 260 Ctr., Ladung 25 Pfd., Elevation $3\frac{1}{4}$ bis 45^0, Totalschußweite 9000 Yards; das Gewicht der mit 17 Pfund Sprengladung versehenen Granate beträgt 260 Pfd., ihre Länge ist 3 Fuß.

Bei Gelegenheit der ersten mit dem 300 Pfünder angestellten Versuche zerschlug das Vollgeschoß eine 9 Zoll dicke schmiedeeiserne Platte und drang durch die dahinter liegende 2 Fuß starke Eichenholzwand; in einem anderen Falle durchbohrte sie eine 26 Fuß starke Brustwehr. Was die Laffetirung dieser schweren Geschütze anbelangt, so wird für den 30 Pfünder die frühere 18pfündige Feldlaffete verwendet, während für den 100-, 200- und 300 Pfünder besondere eiserne und hölzerne Laffeten construirt werden mußten. Die Geschwindigkeit der Parrott'schen Geschosse beträgt:

bei Entfernungen unter 4000 Yards = 900 Fuß
" " " 6000 " = 800 " } in der Secunde.
" " über 6000 " hinaus = 700 "

Die Construction der Geschosse beruht, mit Rücksicht auf das in Anwendung kommende Vorderladungssystem, auf anderen Principien, als die Construction der preußischen für das Hinterladungssystem berechneten Geschosse. Bei letzteren gieng man von der Bedingung aus, daß der Bleimantel auf dem Geschoßkern, während des Schusses weder innerhalb noch außerhalb des Rohres eine Lockerung irgend einer Art erfahren sollte, eine Bedingung, die in Verbindung mit der Rücksicht auf die zu seinem Hineintreiben in die Züge erforderliche Gewalt, die Einrichtung des Ladens von hinten als eine Nothwendigkeit erscheinen ließ. Die amerikanischen von vorn zu ladenden Geschütze müssen dieser aus dem Hinterladungssystem erwachsenden Vortheile entbehren. Sie bedürfen des Spielraums und werden in Folge dessen, selbst wenn die Geschoßhülle vermittelst des Expansionssystems theilweise in die Züge getrieben wird, sehr oft Veranlassungen zu einem schlotternden Gange oder wohl gar zu plötzlichen Klemmungen geben. Daß hierdurch nicht bloß die Präcision des Schusses, sondern auch die Haltbarkeit des Rohres beeinträchtigt werden muß, liegt auf der Hand, und wenn auch Parrott behauptet, daß er durch die Construction seiner Geschosse diesen Uebelständen vorgebeugt habe, so sprechen doch mehrfache Vorkommnisse dafür, daß ihm dieß nicht in vollständig befriedigendem Grade gelungen ist. Andererseits ist es allerdings nicht zu läugnen, daß die Anwendung des Vorderladungssystems nicht bloß eine wesentliche Vereinfachung der Rohrconstruction gestattet, sondern auch den Vortheil ge-

währt, ganz davon absehen zu können, daß es bei den größeren oder vielmehr colossalen Kalibern und den ihnen eigenthümlichen starken Ladungen sehr schwer seyn dürfte, einen Verschluß zu construiren, welcher so gewaltigen Ladungen hinreichenden Widerstand entgegenzustellen vermöchte.

Die kais. russische Regierung ist bei ihren schweren gezogenen Kalibern ebenfalls dem Vorderladungssystem treu geblieben; wenigstens werden die 200 neunzölligen Gußstahlrohre, welche sie zur Verstärkung der Armirung von Kronstadt und zur Bewaffnung der im Bau begriffenen Monitors in der Gußstahlfabrik von Krupp in Bestellung gegeben hat, nach diesem System gegossen.

Wie bereits erwähnt, sind die Parrott'schen Geschosse auf das Expansionsgesetz basirt. Sie bestehen aus einem massiven oder hohlen 3 Kaliber langen Eisenkern (Vollgeschoß, Granate oder Schrapnel) und einem, an dem unteren Theil desselben befestigten Mantel oder Ring von weicherem Metall.

Die Angaben über die Detail-Einrichtung der Geschosse sind sehr ungenau und widersprechend; es läßt sich indeß aus denselben ersehen, daß der cylindrische Theil des Eisenkernes auf seiner äußeren Fläche Falten oder Runzeln hat, welche zum Festhalten des aus einer weicheren Metallcomposition bestehenden Mantels dienen. Dieser Mantel ist jedoch nur dazu bestimmt, die Züge gegen Beschädigungen durch den Eisenkern zu schützen; die eigentliche Führung des Geschosses übernimmt ein kupferner napfförmiger (bei den schweren Kalibern ringförmiger) Ansatz an der Basis des Geschosses, dessen Ränder durch die Pulvergase aufgeweitet und in die Züge gedrückt werden.

Sind diese Angaben richtig, dann liegt die Vermuthung nahe, daß die Führung viel zu weit vom Schwerpunkt des Geschosses entfernt liegt, um eine sichere seyn zu können."

Werden aus den hier vorliegenden fünf Angaben nun zunächst die folgenden drei Constructions-Principien:

1) Bodenverschluß des Kanonenrohres durch eine Schraube,
2) Bildung des inneren Rohrtheiles aus Gußeisen,
3) Verstärkung dieses inneren Rohrcylinders durch einen um dessen Bodenstück gelegten Hohlcylinder von Schmiedeeisen, welcher in einem, durch Erhitzung hervorgerufenen, ausgedehnten Zustande aufgetrieben und hiernach möglichst rasch von Innen nach Außen abgekühlt wird,

zusammengefaßt und vergleicht man diese Construction-Details dann noch weiter mit dem Inhalte des Patentes, welches die HHrn. Whitworth und Hulse im August v. J. in England genommen haben und dessen Uebersetzung in diesem Journal Bd. CLXXI S. 33 mitgetheilt wurde, so ergibt sich daraus ziemlich deutlich daß mit dieser Patentnahme annähernd eigentlich nur ein ausschließliches Vorrecht zur Anfertigung der Parrott-Kanone in England erzielt worden ist und daß die Erfolge dieses Geschützes in den dortigen wissenden Kreisen also doch wohl imponirt haben müssen.

Was ferner die Einwendungen eines schon früher dagewesenen Vorschlages, das Rohr mit schmiedeeisernen Reifen zu umgeben, anbelangt, so ist diese Methode der Rohrverstärkung (cerclage) als solche allerdings schon seit etwa 1382 angewendet worden, wie dieses die noch vorhandene „Dulle Grete" zu Gent beweist[91], dagegen aber ist die Art wie diese Verstärkungscylinder in Verbindung mit der amerikanischen Methode des Geschützguß-Abkühlens von Innen nach Außen angewendet werden, denn doch wohl eine Hrn. Parrott zuzuschreibende Combination, und es wird diesem Theile seines Geschützsystemes deßhalb also ebensowenig die Originalität abzusprechen seyn, als man es gerecht finden würde, das Verdienst irgend einer anderen zweckmäßigen Verbesserung dadurch geschmälert erblicken zu wollen, daß vielleicht schon von den Phöniziern etwas ähnliches bekannt gewesen sey. Einem dringend hervortretenden Bedürfnisse mit den vorhandenen Mitteln und zur rechten Zeit möglichst vollständig entsprochen zu haben, wird, trotz allen Mäkelns daran, denn doch immer ein Verdienst bleiben, und dieses ist in dem vorliegenden Falle dem Hrn. Parrott umsomehr zu vindiciren, als er sein System von Vorderladungs-Geschützen außerdem noch mit einem dahingehörigen Expansionsgeschoß versehen hat, welches, am meisten dem Müller'schen Geschosse des Schweizer-Geschützsystems ähnelnd, und vielleicht wohl auch noch einer weiteren Verbesserung seiner Führung im Rohre bedürftig, denn doch jedenfalls, mit verhältnißmäßig geringen Pulverladungen, recht befriedigende Schießresultate hat erzielen lassen, und also den mit Spielraum und größeren Ladungen abzufeuernden Warzen- und Leisten- ꝛc. Geschossen der Vorderladungsgeschütze europäischer Artillerien mindestens nicht nachstehen dürfte.

Cassel, im April 1864.

D y.,
Artillerie-Hauptmann.

---

91 Man vergleiche Bd. CLXIX S. 94 dieses Journals. Anm. des Einsenders.

LXXVII.

Ueber Woolf'sche Dampfmaschinen; vom Ingenieur C. Wasserzieher.

Als ich mich neulich mit den Expansionsverhältnissen Woolf'scher Dampfmaschinen beschäftigt hatte, erschien in diesem Journal (Bd. CLXXII S. 403) eine ähnliche Berechnung von W. Poole, der indeß von anderen Gesichtspunkten ausgehend, auch etwas andere Resultate erhielt und überdieß nur eine specielle und selten vorkommende Art Woolf'scher Maschinen behandelte, nämlich solche mit zwei gleich langen Cylindern, während doch die meisten dieser Maschinen Balanciermaschinen sind, deren große Cylinder den längeren Hub haben.

Endlich ist bei Poole's Berechnung ohne Weiteres das Mariotte'sche Gesetz als wirksam angenommen und auch auf die Spannungsänderungen keine Rücksicht genommen, welche durch die schädlichen Räume entstehen.

Im Nachstehenden soll wenigstens gezeigt werden, in wie weit beide letztere Momente das Resultat ändern.

Poole stellt den größten Druck in der Maschine allgemein dar, setzt denselben unter Vernachlässigung des Gegendrucks im Condensator $= y$ und bestimmt nun den Werth der Füllung, welchem ein Minimum dieses y entspricht. (Diese Vernachlässigung kann unterbleiben; das Resultat wird dasselbe, da constante Summanden bei der Differentiation wegfallen.)

Ich hatte die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten in der Maschine stattfindenden Druck allgemein dargestellt und nun diejenige Füllung des kleinen Cylinders gesucht, welcher ein Minimum dieser Differenz entspricht. Dann mußte ja auch die Ungleichförmigkeit der Bewegung ein Minimum erreichen; und die Bedingungen für dieses Minimum zu finden, war meine Absicht gewesen.

Es seyen:

A, a, H und h Kolbenflächen und Hübe;

$l = hz$ die Füllung im kleinen Cylinder;

$\frac{A \cdot H}{al} = e = \frac{A}{a} \frac{c}{z}$ die Total-Expansion des Dampfes, wobei

$c = \frac{H}{h}$ zu setzen.

p sey der Dampfdruck bis zur Absperrung;

$q = \frac{p}{en}$ der Gegendruck im Condensator, wobei $n > 1$ ist;

P_0 und P_1 seyen der größte und kleinste in der Maschine stattfindende Druck.

Der Dampf expandire nach dem Mariotte'schen Gesetz und die schädlichen Räume werden vorläufig nicht berücksichtigt; so ist:

1) $P_0 = ap - ap\,\frac{l}{h} + Ap\,\frac{l}{h} - \frac{Ap}{en}$

2) $P_1 = ap\,\frac{l}{h} - \frac{ap}{e} + \frac{Ap}{e} - \frac{Ap}{en}$

3) $P_0 - P_1 = y = ap\left(1 - 2z + \frac{1}{e}\right) + Ap\left(z - \frac{1}{e}\right)$

$a = A\,\frac{c}{ez}$ gesetzt.

3a) $y = Ap\left[\frac{c}{z}\left(\frac{1}{e} + \frac{1}{e^2}\right) + z - \frac{1}{e}(2c+1)\right]$

$\frac{\delta y}{\delta z} = 0 = -\frac{c}{z^2}\left(\frac{1}{e} + \frac{1}{e^2}\right) + 1$

4) $z = \sqrt{c\left(\frac{1}{e} + \frac{1}{e^2}\right)} = \frac{\sqrt{c(e+1)}}{e}$.

Wird $H = h$ oder $c = 1$, so entsteht:

5) $z = \sqrt{\frac{1}{e} + \frac{1}{e^2}} = \frac{1}{e}\sqrt{e+1}$.

Nach Poole's Rechnung für diesen Fall wird:

V) $z = \sqrt{\frac{1}{e}}$, oder hätte er allgemein für Maschinen mit zwei verschieden langen Cylindern gerechnet

IV) $z = \sqrt{\frac{c}{e}}$.

Diese beiden letzten Formeln liefern unzweifelhaft das Minimum des größten Drucks; dagegen erhält man aus 4) und 5) eine Füllung, welche die Differenz der äußersten Drucke zum Minimum macht.

Es soll z. B. das pro Hub einströmende Quantum Dampf von der Spannung $p = 50$ Pfd., $= 1152$ Kubikzoll seyn; $e = 4$, $H = h = 24$ Zoll, also $A = \frac{e \,.\, 1152}{H} = 192$ Quadratzoll.

Nach V) wird:

$z = \sqrt{\frac{1}{e}} = 0{,}5$; $l = hz = 12$ Zoll; $a = \frac{A}{ez} = 96$ Quadtzoll.

Nach 5) wird:

$z = \frac{1}{e}\sqrt{e+1} = 0{,}559$; $l = 13{,}42$ Zoll; $a = 85{,}9$ Qdrtzoll.

Bei ersterer Maschine ist nun:

$P_0 = 6000$ Pfd.; $P_1 = 2400$ Pfd. $P_0 - P_1 = 3600$ Pfd.;

bei der anderen:

$P_0 = 6059$ Pfd.; $P_1 = 2527$ Pfd. $P_0 - P_1 = 3532$ Pfd.

Der mittlere Druck der Arbeit ist bei beiden Maschinen derselbe.

Die Theile der ersteren (Poole'schen) Maschine würden auf 59 Pfd. Druck weniger als die der letzten zu berechnen seyn.

Die andere Maschine würde etwas gleichförmiger gehen.

Nunmehr soll untersucht werden, ob diese Formeln (4 oder IV) sich ändern, wenn man nicht mehr das Mariotte'sche Gesetz, sondern ein anderes wirksam denkt. Arbeitet in der Maschine kein überhitzter oder getrockneter Dampf, sondern nasser oder gesättigter Wasserdampf, so ändert derselbe seine Spannung nach Navier's Näherungsgleichung. Ein Volum v von der Spannung p expandirt auf v_1; dann ist die neue Spannung:

$$p_1 = \frac{v}{v_1}(p + m) - m$$

$m = 1{,}637$	oder	$m = 4{,}120$	wenn p in Pfd. pro
wenn p		wenn p	Qdrtzoll. ausgedrückt ist.
$< 3\frac{1}{2}$ Atm.		$> 3\frac{1}{2}$ Atm.	

Rechnet man unter dieser Voraussetzung, so entsteht, analog 3[a]):

$$P_0 - P_1 = A(p + m)\left[\frac{c}{z}\left(\frac{1}{e} + \frac{1}{e^2}\right) + z - \frac{2c+1}{e}\right].$$

Welches von diesen Gesetzen der Expansion man annehmen muß, ist also für den Werth von z gleichgültig.

Endlich müssen die schädlichen Räume in den Cylindern berücksichtigt werden.

Anstatt ahz ist das eingeströmte Dampfvolum $ah(z + r)$.

Anstatt auf ah dehnt sich dieses im kleinen Cylinder nur auf $ah(1 + r)$ und dann beim Uebergang in den großen Cylinder plötzlich auf $ah(1 + r) + r\,AH$ aus. Anstatt auf AH, dehnt sich dieses endlich aus auf $AH(r + 1) + r\,ah$.

Demnach ist der Druck im kleinen Cylinder zu Anfang des Hubes p.

Anstatt $p\,\frac{l}{h}$ ist der Gegendruck daselbst

$$p\,\frac{ah(z+r)}{ah(1+r)+r.AH} = p\,\frac{z+r}{1+r+rez}\,.$$

Ebenso im großen Cylinder zu Anfang und im kleinen Cylinder zu Ende des Hubes. Endlich anstatt $\frac{p}{e}$ ist der Gegendruck im kleinen Cylinder zu Ende $= p\,\frac{ah(z+r)}{AH(r+1)+rah} = p\,\frac{z+r}{ez(1+r)+r}\,.$

Ebenso der wirksame Druck im großen Cylinder zu Ende des Hubes.

Demnach ist

$$P_0 = ap - ap\,\frac{z+r}{1+r+rez} + Ap\,\frac{z+r}{1+r+rez} - Ap\,\frac{1}{en}$$

$$P_1 = ap\,\frac{z+r}{1+r+rez} - ap\,\frac{z+r}{ez(1+r)+r} + Ap\,\frac{z+r}{ez(1+r)+r} - Ap\,\frac{1}{en}\,.$$

Bildet man $P_0 - P_1$ und setzt für z den Näherungswerth $\frac{1}{\sqrt{e}}$, aber nur in denjenigen Gliedern, wo z mit dem sehr kleinen Factor r (r etwa $= 0{,}05$) verbunden ist, so entsteht, analog 3[a]),

$$P_0 - P_1 = Ap\left[\frac{\frac{c}{e} + \frac{c-er}{(1+r)e^2+re\sqrt{e}} - \frac{cr}{e}\left(\frac{2}{1+r+r\sqrt{e}} - \frac{1}{\sqrt{e}+r+r\sqrt{e}}\right)}{z} + z\left(\frac{1}{1+r+r\sqrt{e}}\right) + \text{Constante}\right]$$

und hieraus analog 4)

$$6)\; z = \sqrt{\left[\frac{c}{e} + \frac{c-er}{(1+r)e^2+re\sqrt{e}} - \frac{cr}{e}\left(\frac{2}{1+r+r\sqrt{e}} - \frac{1}{\sqrt{e}+r+r\sqrt{e}}\right)\right]\left(1+r+r\sqrt{e}\right)}\,.$$

Geht man von der Anschauungsweise Poole's aus, so erhält man, analog IV)

$$\text{VI)}\quad z = \sqrt{\frac{c}{e}\left(1 - \frac{r}{1+r+r\sqrt{e}}\right)\left(1+r+r\sqrt{e}\right)}\,.$$

Nimmt man $e = 4$, $r = 0{,}05$, so wird

für $H = h$ nach Poole's Formel V) 1, $z = 0{,}500$
nach Formel VI) 2, $z = 0{,}524$
nach der anderen Formel 5) 3, $z = 0{,}559$
nach der anderen Formel 6) 4, $z = 0{,}568$

Für $\frac{H}{h} = 4/3$

nach (Poole's) Formel IV)	5,	z =	0,577
nach „ „ VI)	6,	z =	0,605
nach der anderen Formel 4)	7,	z =	0,645
nach der anderen Formel 6)	8,	z =	0,659

Die Vergleichung der Zahlen in 1) und 2) oder in 3) und 4) ꝛc. zeigt, daß die Rücksicht auf die schädlichen Räume zu etwas größeren Füllungen führt, und zwar wird der Einfluß bei der Poole'schen Anschauungsweise größer als bei der anderen.

Ich veröffentliche diese Berechnung, weil ich, von einem anderen Gesichtspunkte wie Poole ausgegangen, ein wenig verschiedenes Resultat gefunden habe und den Vergleich für interessant genug hielt; weil ich es ferner für eine nothwendige Ergänzung der Poole'schen Betrachtung hielt, erstens Maschinen mit zwei verschieden langen Cylindern, zweitens den Einfluß des vorausgesetzten Expansionsgesetzes und drittens den Einfluß der schädlichen Räume in Rechnung zu ziehen.

Langenberg, im Juli 1864.

LXXVIII.

Sicherheitsventil für Dampfkessel; als Mittheilung[92] patentirt für H. C. Beyer in Manchester.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1864, S. 25; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1864 S. 373.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die gewöhnlichen Sicherheitsventile heben sich bekanntlich beim Ablassen des Dampfes nicht so hoch, daß der Dampf in genügender Menge austreten kann, um schnell an Spannung zu verlieren. Diesem Uebelstand sucht Beyer durch folgende Construction zu begegnen.

Das Ventil hat um seinen ganzen Umfang herum einen gebogenen Rand, der mit seiner concaven Seite nach dem Ventilsitz gerichtet ist; und letzterer hat einen ähnlichen gebogenen Rand, der mit seiner con-

---

92 Von Professor Schubert in Dresden.

vexen Seite jenem gegenüber liegt. Zwischen der concaven Fläche des Ventilrandes und der convexen Fläche des Sitzrandes ist ein kleiner Zwischenraum gelassen, der nicht durchgängig gleich groß ist, sondern nach außen hin abnimmt. Wenn nun das Ventil sich zu heben beginnt, so tritt der Dampf zwischen diese beiden Flächen; da er aber hier eine größere Druckfläche findet und nach dem Sitzrande hin nicht ausweichen kann, so übt er einen größeren Druck auf das Ventil aus und hebt es höher.

Figur 14 zeigt diese Vorrichtung im Verticaldurchschnitt. a ist der Rand des Ventilsitzes, der mit seiner convexen Fläche gegen den Ventilsitz hin gerichtet ist; c die Ventilspindel; d der Ventilhebel; d′ die Drehaxe des letzteren.

Dieses Ventil öffnet sich, sobald die höchste zulässige Spannung erreicht ist, und zwar so weit, daß die Austrittsöffnung viel größer wird, als bei den gewöhnlichen Ventilen. Sobald die Spannung im Kessel um einige Pfunde unter ihren höchsten zulässigen Betrag herabgegangen ist, schließt es sich wieder. Zu letzterem Zwecke dient folgender Apparat.

Das Ventil ist in ein Rohr e eingeschlossen, welches den ausblasenden Dampf durch das Mundstück e′ abführt. Dieses Rohr hat eine Bohrung, durch welche das obere Ende des Ventils hindurch gesteckt ist, und eine andere e^2, welche mit den Bohrungen eines Hahnes f und durch diese mit dem verticalen Rohre g communicirt; das letztere ist mit seinem oberen Ende auf den Schlüssel des Hahns lose aufgesteckt und um diesen drehbar. Das Rohr g mündet in ein cylindrisches Gefäß g′, das durch ein communicirendes Rohr g^2 mit einem zweiten cylindrischen Gefäß h in Verbindung steht. Oberhalb des Gefäßes h befindet sich eine Ventilkammer h′, welche oben und unten einen Sitz hat, und durch diese geht eine Spindel k mit zwei Ventilflächen, je einer für den oberen und den unteren Sitz. Eine Stellmutter k′ am oberen Ende der Ventilspindel k legt sich gegen den am Rohre e befestigten, gegabelten Arm k^2. Das Gefäß h hat an beiden Enden Drehzapfen, die durch Gelenkstangen mit einem am Hebel d befestigten Gelenkbolzen d^2 verbunden sind. Aus dieser Anordnung folgt, daß das Gewicht der Gefäße g′ und h und ihrer zugehörigen Theile von dem Hebel d und dem Hahne f getragen wird. Die Stellmutter k′ wird so gestellt, daß bei geschlossenem Sicherheitsventil der untere Conus an der Stange k seine Oeffnung gerade hinreichend frei macht, um Luft eintreten zu lassen. Das Gefäß g ist mit Quecksilber gefüllt, das durch die communicirende Röhre g^2 bis an das Gefäß h aufsteigt, welches um so viel höher liegt, daß bei geschlossenem

Sicherheitsventil der Quecksilberspiegel gerade mit dem unteren Ende des Gefäßes h abschneidet. Wenn sich nun das Sicherheitsventil öffnet, so wird das Gefäß h mit dem Hebel d gehoben und zugleich vermöge der Verbindung mit dem Gefäß g' und dem Rohr g ein klein wenig um den Hahn f gedreht. Bei dieser Lage setzt sich die Ventilspindel k mit ihrem unteren Conus auf den bezüglichen Sitz auf, und das Quecksilber wird durch den auf den Spiegel in g' wirkenden Dampfdruck in das Gefäß h hinaufgetrieben, wodurch die Belastung des Ventilhebels d vergrößert und zugleich die Spindel k, die im Quecksilber schwimmt, gehoben wird. Wenn in Folge des fortgesetzten Ausblasens die Dampfspannung sich vermindert, so fließt wieder etwas Quecksilber zurück und die Spindel sinkt mit dem Spiegel desselben, bis der untere Conus desselben von neuem seine Oeffnung verschließt. Jetzt ist der Luftzutritt abgesperrt und es wird mithin das weitere Zurücktreten des Quecksilbers auf so lange unterbrochen, bis das Sicherheitsventil sich schließt. Sobald dieß geschieht, geht der Hebel d und das Gefäß h nieder, der Conus der Spindel k öffnet sich wieder und unter der erneuten Einwirkung des Luftdrucks fällt das Quecksilber bis in seinen normalen Spiegel zurück; dabei senkt sich auch die Spindel k, aber nur so weit, als es die Stellmutter k' zuläßt, also bis in die Lage, bei welcher der untere Conus seine Oeffnung gerade noch frei läßt. Dadurch werden alle Theile in ihre normale Stellung zurück geführt.

LXXIX.

Ueber die Abnutzung der Dampfkessel.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 29. Januar 1864; aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 14.

Wenn ein Dampfkessel sorgfältig und aus gutem Material hergestellt ist und mit Vorsicht betrieben wird, so sollte eigentlich seine Dauer eine sehr lange seyn. Es existiren in der That Cylinder-Kessel, welche seit 30 Jahren Dienste thun. Der Dampfdruck ist mehr oder weniger einem ruhenden Wasserdruck zu vergleichen, und verändert daher die sehnige Structur des Eisens nicht, wie es bei Eisenbahnwagen-Achsen z. B. die rasch auf einander folgenden Stöße thun. Natürlich darf der Druck die Elasticitätsgrenze des Eisens nicht überschreiten. Trotzdem lehrt die tägliche Erfahrung, wie kurz verhältnißmäßig die Lebensdauer

der Dampfkessel ist. Bei stationären Kesseln ist es vorzugsweise die chemische Wirkung, welche denselben gefährlich wird; bei Locomotiven und Locomobilen treten auch noch mancherlei mechanische Einwirkungen, Vibrationen und Zerrungen des Eisens hinzu. Die Marinekessel sind die kurzlebigsten von allen.

Man kann mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, daß in neun Fällen unter zehn der Hauptgrund der Kesselexplosionen in der allmählichen Schwächung der Wandungen durch Oxydation und Corrosion zu suchen ist. Bedenkt man, welchen Schaden und Unglück eine solche Explosion herbeiführt, so ist leicht einzusehen, wie wichtig es ist, den Ursachen derselben nachzuforschen.

Vor allem ist beim Einmauern der Kessel die größte Vorsicht zu beobachten. Unzählige Erfahrungen beweisen, daß die Schwächung der Kesselbleche durch Oxydation von außen, besonders an den Stellen beginnt, wo sich im Mauerwerk durch irgend eine Ursache Feuchtigkeit festsetzt. Irgend eine kleine Pore im Eisen, eine nicht genügend angezogene und verstemmte Niete, vielleicht sogar eine übertriebene Steigerung des Drucks bei der anfänglichen Prüfung mittelst hydraulischen Drucks, wodurch einige Nietlöcher sich erweiterten, bringt ein Durchschwitzen des Kesselwassers hervor, das sich nun, besonders wenn der Kessel nicht continuirlich gefeuert wird, im Mauerwerk festsetzt, und eine oft ungemein rasche Oxydation des Kesselblechs hervorbringt. Besonders bei der Construction, wo der Kessel auf eine Zunge von Mauerwerk aufgesetzt wird, findet man häufig, daß gerade dieser, dem Feuer nicht ausgesetzte Theil des Kessels einer sehr raschen Abnutzung von außen unterliegt. Der Kessel kann übrigens ganz dicht seyn und doch die Oxydation durch Feuchtigkeit von außen erleiden. Ist er mit kaltem Wasser gefüllt, und wird er dann mit feuchtem Brennmaterial angefeuert, so schlagen sich daran die Wasserdünste aus der Flamme in Tropfen nieder, rinnen herab und können sich im Mauerwerk oder in unbedeutenden Rissen und Schiefern des Kesselblechs festsetzen. Dieses Wasser reagirt nebenbei meistens sauer, sey es bei Holzfeuerung von Essigsäure, sey es bei Steinkohlenfeuerung von schwefliger und Schwefelsäure. So unbedeutend dieser Vorgang erscheint, so kann er doch nachtheilig genug wirken, wenn er sich öfter wiederholt. Wir finden daher auch, daß die Kessel sich am besten halten, bei denen der Betrieb möglichst selten unterbrochen wird, dieses Anfeuern des kalten Kessels daher am wenigsten vorkommt.

Vor Allem ist zu vermeiden, daß in das Kesselmauerwerk von unten Grundwasser hineintritt, und durch Haarröhrchenkraft aufgesogen wird. In einem Falle, wo dieß zu befürchten, thut man jedenfalls gut, un-

mittelbar über dem Fundamente eine Isolirschicht von Asphalt, Bleiblech, Glastafel ꝛc. anzubringen. Ich wiederhole, daß Mauerwerk, das aus irgend einer Ursache feucht wird und mit dem Kesselblech in Berührung steht, auf das Allernachtheiligste auf den Kessel einwirken kann.

Noch mehr als von außen wird der Kessel von innen vom Wasser angegriffen. Ich spreche hier nicht einmal von den sauren Grubenwässern, die durch ihren Gehalt an freier Schwefelsäure oder an schwefelsaurem Eisenoxyd oft in kürzester Zeit, in 4 — 6 Wochen einen Kessel zerstören können. Hier kann man sich nöthigenfalls durch Zusatz von Chemikalien, Kalk, Soda ꝛc. helfen, und liegt auch die Erklärung der Zerstörung sehr nahe. Viel dunkler sind die Erscheinungen, wenn man beobachtet, daß z. B. Wasser, das in dem einen Kessel vollkommen unschädlich ist, den daneben liegenden rasch angreift, daß manchmal ein Kesselblech desselben Kessels und von derselben Eisensorte tief angegriffen und fast durchlöchert erscheint, während das danebenliegende noch so unverletzt ist, daß man die Hammerschläge des Kesselschmiedes daran erkennt. Ob dieß in beigemischten Unreinigkeiten des Eisens, ob etwa in einer krystallinischen Anordnung der Theile, in einer mehr oder weniger dichten Oberfläche, in der Ueberhitzung des Blechs beim Walzen seinen Grund hat, wer vermag das zu bestimmen?

Eben so wenig ist es zu erklären, daß die Kessel, die mit dem reinsten destillirten Wasser gespeist werden, wie dieß z. B. bei den Marinekesseln der Fall ist, welche mittelst Oberflächencondensatoren das Vacuum herstellen und das condensirte Wasser immer wieder zurück erhalten, fast am schnellsten zerstört werden.[93] Es bildet sich in ihnen ein schlammiger Absatz, der fast nur aus Eisenoxyd besteht, und daneben nur Spuren von fettigen Substanzen und Kupferpartikelchen (von den Kupferröhren des Condensators) enthält. Das Merkwürdigste ist dabei, daß die Platten hier ebenfalls nicht gleichmäßig angegriffen werden, sondern tiefe Gruben zeigen, an deren Grunde man gewöhnlich ein glänzendes Kupfer- oder Messingtheilchen bemerkt haben will. Man schließt daraus auf eine galvanische Action, die indessen unnöthig ist, wenn man annimmt, daß destillirtes Wasser auf reines metallisches Eisen unmittelbar oxydirend einwirkt und daß im Eisen selbst, durch die Bildung von krystallinischen Theilen das ungleichmäßige Angreifen der Platten begründet liegt. Beim Blei hat man dieselbe Erscheinung beobachtet. Vor Allem

---

[93] Man s. Jack's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 109.

destillirtes Wasser bietet die Gefahr, durch aufgelöstes und aufgeschlämmtes Bleioxydhydrat vergiftet zu werden.

Hierfür spricht auch der Umstand, daß ganz ähnliche Erscheinungen und zwar mit derselben capriciösen Unregelmäßigkeit im Dampfraume, besonders der Schiffsdampfkessel, beobachtet worden sind. Hier ist es ebenfalls die Einwirkung des reinen Wassers, der die Erscheinungen zuzuschreiben sind, und hier wird man wohl nicht eine galvanische Action vermuthen, da Kupfer- und Messingtheilchen vollkommen ausgeschlossen sind. Im Allgemeinen kann man sagen, daß für den Wasserraum der Kessel ein geringer Ueberzug von Kesselstein das beste Schutzmittel ist. Man soll den Kesselstein nicht bis zu einer Dicke anwachsen lassen, daß die Leitung der Wärme zu sehr behindert wird, daß enge Theile ganz mit Kesselstein zuwachsen, indem dadurch einmal die Bleche dem Verbrennen ausgesetzt sind, andererseits aber auch das Durchdringen der Wärme zum Wasser so behindert wird, daß eine Masse Brennmaterial unnütz verschwendet wird. Eine vollständige Entfernung des Kesselsteins ist indessen jedenfalls eben so nachtheilig, und die üble Wirkung der im Uebermaaß angewendeten Soda, welche man nach Fresenius dem zuweilen darin vorkommenden Cyannatrium zuzuschreiben geneigt war, ist wahrscheinlich auf diese vollständige Entfernung des Kesselsteins zurückzuführen. Eine dünne Schicht Kesselstein wirkt wie ein Emailüberzug auf das Eisen und schützt dasselbe besser als Anstriche mit Theer, Leinölfirniß, Mennigefarbe, Anstriche, welche sich doch bald ablösen. Bei den Marinekesseln mit Oberflächencondensatoren hat man sich jetzt dadurch geholfen, daß man etwa $^1/_5$—$^1/_6$ des Wassers durch frisches Seewasser ersetzt. Bei einigen Explosionen von Locomotivkesseln, die in neuester Zeit vorgekommen sind, hat man beobachtet, daß der erste Riß im Bleche wahrscheinlich an der Berührungsstelle des Dampfdomes mit dem Kessel lag, eine Stelle, an welcher das im Dampfdom condensirte destillirte Wasser gewöhnlich abtropft. Man hat den Grundsatz aufgestellt, daß die Leitung der Wärme durch die Dicke der Platten nur unbedeutend beeinflußt werde. Dieß ist indessen durchaus nicht richtig. Schwere Feuerbüchsen mit dicken Kupferplatten brennen viel leichter durch, als leichte, abgesehen noch davon, daß man dicke Platten selten ganz homogen im Metall, frei von Schweißfehlern u. s. w. erhält. In amerikanischen Locomotiven hat man beobachtet, daß die $^7/_{16}$ Zoll dicken kupfernen Feuerbüchsen anfangs sehr rasch ausbrannten, bis sie die Dicke von $^1/_4$ Zoll erreicht hatten, wo sie dann sehr gut aushielten. Sehr nachtheilig wirkt eine übertriebene Steigerung des Zugs, ein sogenanntes Forciren des Feuers, vor Allem die sogenannte Stichflamme. Man

sorge daher für eine gehörig große Rostfläche, damit man, um genügend hochgespannten Dampf zu erhalten, das Feuer nicht zu übertreiben braucht.

Bei Locomotivkesseln tritt noch sehr nachtheilig, wenn auch weniger direct wirkend, die Erschütterung während der Fahrt auf. Es scheint, als ob die verschiedenartigen Zerrungen, welche das Kesselblech durch die daran, wenn auch mittelbar befestigten Theile, Cylinder u. s. w. erleidet, den Grund bilden zu einer eigenthümlichen molecularen Anordnung der Eisentheilchen, wodurch das sehr eigenthümliche furchenartige Ausfressen der Bleche bedingt wird. Man findet oft einige Linien tiefe Furchen, die ganz gerade fortlaufen, und dann plötzlich aufhören, ohne irgend eine sichtbare Ursache dafür angeben zu können.

Mit Sorgfalt, mäßigem Feuer und gutem Wasser mag man einen Kessel lange gut erhalten. Oft genügt aber eine kleine Abänderung in der Art des Feuerns, ein Wechsel der Kohlen, eine andere Einmauerung, um eine rasche Zerstörung herbeizuführen. Nur eine in kurzen Zeiträumen wiederkehrende, regelmäßige Prüfung des Kessels in allen seinen Theilen vermag die Garantie dafür zu bieten, daß ein sonst ganz gut erhaltener Kessel nicht plötzlich zu einer Explosion Veranlassung gibt.

LXXX.

Die Dampf-Feuerspritze der Stadt Hannover; vom Maschinendirector Kirchweger in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 71.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Am 7. December v. J. wurde in Linden eine officielle Probe mit der in der Egestorff'schen Maschinenfabrik daselbst für die Stadt Hannover ausgeführten Dampffeuerspritze vorgenommen, wobei man das Folgende beobachtete. Ein Wasserreservoir, auf gleicher Höhe mit und neben der Spritze stehend, enthielt das zu verspritzende Wasser und man erreichte:

	Anzahl der Schwungrad-umgänge	Ausgespritztes Wasser-quantum	Weite des Mundstücks	Strahl-höhe.	Horizontale Wurfweite
	per Minute.	per Minute Kubikf. engl.	Zoll engl.	Fuß.	Fuß.
beim Versuche Nr. 1	113½	43,4	1⅛	146	—
„ „ „ 2	161	53,3	1³/₁₆	156	—
„ „ „ 3	142⅔	49,9	1⅕	150	170
„ „ „ 4	122½	45,1	1	150	170

Der Dampfcylinder der Spritze, doppeltwirkend, hat einen Durchmesser von 8½ Zoll bei 9 Zoll Kolbenhub; die direct mit der Kolbenstange in Verbindung stehende gleichfalls doppeltwirkende Pumpe hat bei gleichem Hube nur 7 Zoll Durchmesser. Der Dampf, in dem mit 199 Stück 1⅜ zölliger messingener Siederöhren versehenen Verticalkessel auf 7 Atmosphären Ueberdruck normirt, erhielt sich in dieser Spannung sehr gleichförmig ohne nennenswerthen Kohlenverbrauch.

Die Pumpe lieferte im Durchschnitt etwa 86 Proc. der theoretischen ganzen Nutzleistung. Die vorstehend angegebenen Strahlhöhen mit dem Drucke verglichen, welcher in dem Windkörper vorhanden und an einem Manometer beobachtet wurde, ergeben sich als resp. 66,66; 65,66 und 65,7 Proc. der jenem Drucke entsprechenden theoretischen Höhen.

In Fig. 1 ist die Egestorff'sche Dampfspritze in perspectiver Ansicht dargestellt; Fig. 2 gibt einen Längenschnitt, so wie Fig. 3 den Grundriß derselben ohne Dampfpumpe und Kesselarmatur an; Fig. 4 bis 7 stellen Schnitte einzelner Theile dar, welche später näher besprochen werden sollen. Die ganze Dampfspritze läßt sich aus drei Hauptbestandtheilen zusammengesetzt denken, nämlich: aus dem Dampfkessel, der Dampfpumpe und dem zum Fortschaffen derselben nöthigen Fuhrwerke.

Auf dieses letztere, dessen Einrichtung leicht aus den Figuren 1—3 zu erkennen ist, wird das Gewicht der Dampfpumpe nebst Dampfkessel durch Federn f, f übertragen.

Der stehende, aus Stahlblech angefertigte Dampfkessel k ist in Fig. 4 im Querschnitt dargestellt; u ist die Feuerbüchse, deren obere Deckplatte, welche zugleich als Rohrwand für die Siederöhren n dient, aus Kupfer hergestellt ist. Die Gesammtheizfläche der Siederöhren und Feuerbüchse beträgt 300 Quadratfuß; t ist die Feuerthür zum Einschau-

feln des Brennmaterials und r der Rost; o, o sind zwei an der äußeren Feuerkiste befestigte Kästen zur Aufnahme von Brennmaterial. Der Schornstein s ist vermittelst eines conischen Blechmantels auf dem Kessel befestigt; a ist das Dampfausströmungsrohr, welches wie aus Fig. 2 ersichtlich, in den Schornstein mündet und wird also der ausströmende Dampf zur Anfachung des Feuers benutzt; e ist das nach dem Dampfcylinder führende Dampfeinströmungsrohr. Das zur Speisung des Kessels nöthige Wasser wird durch Giffard'sche Injectoren aus einem unter dem Saugwindkörper g befindlichen Wasserbehälter in den Kessel gepumpt; außerdem ist aber noch eine Handpumpe angebracht, durch welche das Füllen des Kessels ohne Hülfe des Dampfes ausgeführt werden kann. Um den Verticalkessel k ist eine Bekleidung von Holz angebracht, welche in Fig. 2 nicht angegeben ist.

Die Dampfpumpe ist nach Carrett'schem Systeme; b ist der Dampfcylinder und c der Pumpencylinder; in der Mitte zwischen beiden liegt die Schwungradwelle; d ist der Druckwindkessel und g der Saugwindkessel, in welchen letzteren das von dem Pumpencylinder herkommende Saugrohr h mündet.

Die Figuren 5 bis 7 stellen verschiedene Durchschnitte des Pumpencylinders dar; derselbe ist von Messing und in einem Stück gegossen; die Kolbenliederung besteht aus zwei Lederkappen. Fig. 5 gibt einen Längenschnitt, Fig. 6 einen Querschnitt und Fig. 7 einen Horizontalschnitt des Pumpencylinders an.

Um leicht zu den Ventilen gelangen zu können, sind an jeder Seite des Pumpencylinders vier Deckel angebracht, von denen je zwei einander gegenübersitzende durch einen Bolzen befestigt werden. Diese Deckel haben nach innen conische Hülsen, durch welche der Hub der Ventile begrenzt wird; p, p sind die Saugventile und q, q die Druckventile. Wie aus den Figuren 5 bis 7 ersichtlich, ist die Anzahl der Ventile verdoppelt. Die Anordnung von je zwei Ventilen statt eines ist auf den Nutzeffect der Pumpe ohne Zweifel von günstigem Einfluß. Man hat nämlich für zwei Ventile einen geringeren Hub nöthig. Das Heben, resp. Schließen der Ventile wird aber desto rascher erfolgen, je kleiner der Hub der Ventile ist und wird daraus klar, daß hierdurch eine Erhöhung des Nutzeffectes eintritt. Die Dichtung der Ventile wird durch Lederringe, welche unter den Sitzen derselben befestigt sind, hervorgebracht.

LXXXI.

Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

(Fortsetzung der Hobelmaschinen von S. 243 des vorhergehenden Hefts.)

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

2) Walzenhobelmaschine mit beweglichem Tisch. — Diese Maschine arbeitet nach dem Princip der gewöhnlichen Schlichthobelmaschine, mit horizontaler Messerwelle nämlich: sie unterscheidet sich von derselben aber dadurch, daß an ihr sich noch eine zweite, verticale Messerwelle befindet, mittelst welcher das Holz gleichzeitig noch in einer verticalen Richtung bearbeitet werden kann. — Fig. 15 stellte eine Längenansicht dieser Maschine vor, wornach dieselbe in der Hauptsache folgendermaßen zusammengesetzt ist: a ist eine Deckenvorgelegewelle, welche durch die Haupttransmissionswelle mittelst der Riemscheibe A betrieben wird. Auf dem hinteren Theile der Welle a sitzt zunächst die Riemscheibe B, von welcher aus ein Riemen nach dem hinteren Theile der Maschine geht, und hier mittelst des Riemenrückers H auf drei verschiedene Riemscheiben B′ gebracht werden kann. Eine dieser Scheiben sitzt lose, die beiden anderen dagegen sitzen fest auf der Welle und je nachdem die eine oder die andere der letzteren Scheiben mit der Betriebswelle a in Verbindung gebracht wird, wird durch weitere Rädervorgelege — welche ganz ähnlich den der gewöhnlichen Eisen-Hobelmaschinen sind — der Hin- oder Rückgang des Arbeitstisches N bewirkt.

Zur Bewegung der Hobelmesserwellen trägt die Vorgelegewelle a noch eine größere Riemscheibe C, welche mittelst der Riemscheibe C′ eine zweite Vorgelegewelle b bewegt, die nach vornhin mit einer zweiten Riemscheibe D versehen ist. Diese letztere treibt mittelst der Riemscheibe E eine dritte Vorgelegewelle c, welche ihre Lager bereits in Theilen findet, die mit der Hobelmaschine selbst verbunden sind. An dem hinteren Theile der Welle c sitzt nun noch eine Riemscheibe F, welche die horizontale Messerwelle m bewegt, und an dem vorderen Theile dieser Welle eine Riemscheibe G, welche die verticale Messerwelle n bewegt.

Die verticale Messerwelle n ist nach keiner Richtung hin verstellbar; sie findet ihre Spitzenlager in dem Stücke Q, das sowohl mit dem Bett

M der Maschine, als auch mit dem Führungsstück J für die horizontale Messerwelle, verbunden ist. Diese ist mit conischen Zapfen in einem Quersupport M' gelagert, welcher an den Führungsstücken J mittelst Schrauben, conischer Räder und dem Handrade L gehoben oder gesenkt werden kann, und welcher zugleich auch die Stützpunkte für das Hebelwerk zweier, durch die Gewichte O beschwerten Druckwalzen P trägt, von denen, zur gleichmäßigen Herbeiführung des Holzes, die eine vor, die andere hinter der Messerwelle läuft.

Auch bei dieser Maschine, welche, wie ersichtlich, ganz von Eisen, ist zur Vorsicht und zum bequemen Aufspannen des zu hobelnden Holzes der Arbeitstisch mit Holz belegt, und derselbe trägt außerdem mehrere Reihen in die Höhe stehender, in Flacheisen eingenieteter Stiftchen, welche eine Verschiebung der zu hobelnden Hölzer auf demselben verhindern. Außerdem sind an beiden Seiten noch drehbare, hölzerne Lappen p angebracht, zwischen welchen das zu bearbeitende Holz eingekeilt werden kann, wenn es nur von oben, nicht auch von der Seite behobelt wird.

Diese Maschine empfiehlt sich besonders zum Hobeln von weichen Hölzern, und wenn die zu hobelnden Flächen sowohl glatt als gerade verlangt werden. Bei Anbringung von Façonmessern an die Messerwellen ist sie zum Fertigen von Leisten und Simsen, wie auch zum Fügen von Dielen und zu ähnlichen Zwecken vortheilhaft anwendbar. Gewöhnlich wird diese Maschine in solchen Dimensionen gebaut, daß man darauf Hölzer von 16 Fuß Länge, 12 Zoll Höhe und 26 Zoll Breite hobeln kann, und ist ihr Preis 1250 Rthlr.; sie kann indeß auch in jeder beliebigen Länge hergestellt werden, und erhöht sich der Preis um 50 Rthlr. für jeden Fuß.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXXXII.

Defontaine's Mühlpille zum Schärfen der Mühlsteine.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1864, S. 315.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Es ist bekannt, daß die gewöhnlichen Mühlpillen zum Schärfen der Steine, Hämmer aus Gußstahl, oder wenigstens aus Stahl und Eisen sind, deren Gewicht $1\frac{1}{5}$ bis $1\frac{1}{2}$ Kilogrm. beträgt. Sie sind an beiden

Enden mit Schärfen oder Schneiden versehen und werden mit Gewalt in den hölzernen Stiel oder Pillenhalter eingetrieben.

Hierdurch gehen nicht nur die Schneiden sehr leicht zu Grunde, sondern es nützen sich auch die Hämmer sehr rasch ab, so daß sie in's Feuer gebracht und wieder ausgespitzt werden müssen. Ist dieß einigemal geschehen, so ist ein weiteres Ausspitzen nicht mehr möglich, da die Pille zu kurz und zu leicht wird. Man hat dann an derselben nichts als ein Stück Abfallstahl und verliert unnützerweise die Hälfte, wo nicht mehr des ursprünglich angewandten theuern Materials.

Defontaine, Mechaniker zu Vernon, nahm eine neue Construction mit der Mühlpille vor, welche ihm gestattet, die nöthige Stahlmenge bedeutend zu verringern, während die Pillen dennoch sehr lange brauchbar sind, und selbst dann nur einen sehr geringen Materialverlust verursachen, wenn dieselben bis zur Unbrauchbarkeit abgenutzt wurden.

Die Müller und Mühlbesitzer können demnach, wenn sie Defontaine's System annehmen, eine beträchtliche Kostenersparniß bei der Operation des Mühlsteinschärfens erzielen.

Ein Duzend gewöhnlicher, angestählter Schärfpillen kostet durchschnittlich 40 bis 45 Frcs., und muß sehr oft nachgeschafft werden, während Defontaine um denselben Preis ein Duzend Hämmer von Gußstahl mit einem Pillenhalter zu liefern vermag, dessen Dauer unbegrenzt ist. Die Nachschaffung der Hämmer oder Meißel allein kostet nur $1^1/_2$ Frcs. per Stück, also das Duzend nur 18 Franken.

Defontaine's Erfindung besteht demnach in einem vervollkommneten Pillenhalter, welcher, während bei demselben der Hammer oder schneidende Theil sich auf sehr geringe Dimensionen zurückführen läßt, die Schneiden sehr gut festhält und die nöthige Masse hat, um dem Ganzen das erforderliche Gewicht der gewöhnlichen Pillen von $1^1/_5$ bis $1^1/_2$ Kilogrm. zu geben.

Bei dieser Anordnung besteht der Hammer oder schneidende Theil aus einer Art Meißel, der nur an einem Ende zugeschärft ist, und mit seinem anderen Ende in der Hülse des Pillenhalters steckt, wo er durch einen Keil, den man mittelst einer Schraube und Mutter beliebig anziehen kann, sehr fest gehalten wird.

Die Schraube ist aus einem Stück mit dem Keile geschmiedet und bewegt sich also mit demselben, wenn man eine Klinge ein- oder ausspannen will. Die Schraubenmutter steht fest und läßt sich nur um ihre Bohrachse drehen. Es ist dieß durch zwei kleine Schrauben bewirkt, welche in die Hülse der Pille eingeschraubt sind, und deren Enden in eine Nuth eintreten, welche rings um die Schraubenmutter ausgedreht ist.

Diese Anordnungen wird man durch Betrachtung der Figuren 12 und 13, welche die neue Mühlpille nach zwei senkrecht zu einander genommenen Durchschnitten darstellen, leicht verstehen. Man sieht, daß der eigentliche Hammer M, welcher auf sehr geringe Dimensionen reducirt ist, in die Masse oder den Kopf des Pillenhalters, der aus schmiedbar gemachtem Gußeisen besteht, eingefügt ist. Dieser Kopf steckt auf einem hölzernen Stiele oder Griffe N und hat zur Aufnahme der Klinge und des Keiles C eine große Vertiefung. Der letztere hat, wie schon bemerkt wurde, den Zweck, die Klinge in der Lage oder unter der Neigung fest zu pressen, welche die geeignetste ist.

Der Keil C endigt mit einer Schraube e, welche durch eine Flügelmutter E hin- und herbewegt werden kann. Durch Anziehen der Schraube und des Keiles wird die eingelegte Klinge in dem Pillenkopfe T festgeklemmt. Die Flügelmutter E ist dadurch mit der Hülse t, welche aus einem Stücke mit dem Pillenkopfe gegossen ist, verbunden, daß zwei Schrauben v in die Nuth eingreifen, welche aus der Nabe der Flügelmutter ausgedreht ist. Will man die Klinge behufs der Schärfung herausnehmen, so reicht es hin, die Flügelmutter nach links zu drehen, so daß der Keil ein Stück weit über den Pillenkopf vorsteht. Die Klinge kann alsdann die durch punktirte Linien in Fig. 12 angedeutete Lage annehmen und leicht aus dem Pillenkopfe entfernt werden.

LXXXIII.

Englische Mühlpille.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Schon vor mehr als zwanzig Jahren fand der Unterzeichnete in einer amerikanischen Mühle zu Mannheim eine Mühlpille im Gebrauche, welche die guten Eigenschaften der im vorigen Artikel mitgetheilten Defontaine'schen in erhöhtem Grade besitzt, weßhalb ihre Beschreibung hier um so eher folgen mag, als sie damals wenig bekannt geworden zu seyn scheint. Die Zeichnungen Fig. 18 bis 23 geben die englische Mühlpille, wie sie im Frühjahre 1844 in der mechanischen Werkstätte der Augsburger polytechnischen Schule, sowohl im Modelle als auch in wirklicher Größe zum Gebrauche, ausgeführt wurde.

Fig. 18 ist eine Seitenansicht derselben, Fig. 19 eine Ansicht von

oben oder von der dem Arbeiter zugewendeten Seite; Fig. 20 zeigt dieselbe von unten oder von der Seite der Schneide aus gesehen; Fig. 21 stellt die beiden auseinander genommenen Hälften des Meißelhälters dar; Fig. 22 ist die Ansicht eines auswechselbaren Meißels oder einer Klinge der Mühlpille; Fig. 23 ist die Stellschraube, gegen welche sich das stumpfe Meißelende stemmt, und durch welche der Meißel soweit aus dem Meißelhalter herausgeschoben werden kann, als es seine Abnützung an der Schneide erfordert.

Das Werkzeug besteht, wie die Figuren deutlich erkennen lassen, aus fünf einzelnen Theilen, nämlich dem Stiele oder Griffe A, auf welchen eine schmiedeeiserne Hülse B aufgesteckt ist, die mit einem nach zwei Seiten verjüngt zulaufenden Rahmen C endigt. In diesem Rahmen stecken die zwei Theile des Meißelhalters D und werden durch denselben in Folge der keilförmigen Form gegeneinander gepreßt, wodurch die eingelegte Klinge oder Schneide E festgehalten wird, während sie durch die Schraube F beim Gebrauche vor dem tieferen Eintritt in den Meißelhalter geschützt wird.

Ueber die genannten einzelnen Theile der Mühlpille ist nur noch wenig zu sagen. Die zwei Hälften D, D Fig. 21 des Meißelhalters sind oben bei a so mit einander verbunden, daß, wenn sie zusammengesteckt sind, eine Verschiebung des Deckels auf dem Untertheile nicht möglich ist. Eine Bohrung, welche der ganzen Länge nach durch den Meißelhalter geht, trifft zur Hälfte den Deckel, zur Hälfte den Untertheil, und in diese Bohrung ist ein ziemlich feines Gewinde geschnitten. In dieses Gewinde ist die stählerne, an ihrem Ende gehärtete Stellschraube F eingelegt, welche durch einen langen Schraubenzieher, der durch die Oeffnung G, Fig. 19, eingesteckt wird, gedreht werden kann. Ist der Meißel durch Schleifen kürzer geworden, so wird derselbe einfach durch die Stellschraube F etwas weiter vorgeschoben, so daß, was ein großer Vorzug bezüglich der Sicherheit des Hiebes ist, die Schneide immer die gleiche Entfernung vom Stiele des Werkzeuges behält. Nicht bloß die Verbindung bei a, sondern auch die eingelegte Stellschraube F, sowie die Hülse oder der Rahmen C machen jede Bewegung der beiden Hälften des Meißelhalters auf einander unmöglich. Damit auch die Klinge oder der Meißel E keine Seitenbewegung machen und sich in Bezug auf den Hammer schräg stellen kann, ließ man am Maule des Hammers prismatische Leisten stehen, an welche sich die schrägen Seitenflächen b der Klinge E anlegen. Auf diese Weise ist die Klinge unwandelbar mit dem Hammer verbunden. Soll eine Klinge ausgewechselt werden, so macht man mit umgewendetem Hammer nur einen Schlag auf

irgend einen festen Gegenstand, wodurch die Hülse C zurückrutscht, der Druck auf die beiden Hälften D aufgehoben und die Klinge frei wird.

Die Vorzüge dieser Mühlpille sind nun folgende: Der Hammer behält fast absolut immer das gleiche Gewicht, da die Schneiden nur wenige Lothe wiegen und die Differenz zwischen einer abgenutzten, unbrauchbaren und einer neuen folglich noch geringer ist. Dieses beständig gleiche Gewicht ist auf die Gleichheit des Hiebes vom größten Einfluß. Die Meißel, welche nur die Dicke eines Hobeleisens haben, können ohne große Kosten vom feinsten Stahle gemacht werden, erhalten gleich Anfangs durchaus gleiche Härte und kommen, einmal fertig, nie wieder in's Feuer, da sie nicht ausgespitzt zu werden brauchen, sondern bei ihrer geringen Dicke immer nachgeschliffen werden können, weßhalb auch der Stahl bis zum letzten Zoll seiner Abnutzung die gleich gute Qualität behält. Die beständig gleiche Form des Hammers, sowie das beständig gleich weite Vortreten der Schneide über den Hammer, gestatten beim Schärfen des Steines immer die gleiche Handbewegung, wodurch der Hieb ein weit regelmäßigerer wird, als dieß beim Gebrauche irgend einer anderen Mühlpille der Fall ist. C. Walther.

LXXXIV.

Stellschieber für Wasser- und Gasleitungen von großem Querschnitte; von Lebrun und Lévêque.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1864, S. 57.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Von diesem Stellschieber zeigt Fig. 16 einen verticalen und Fig. 17 einen horizontalen Durchschnitt. Bei demselben wird die Elasticität zweier starken Kautschukscheiben benutzt, um die beiden Wände b, b' gegen die Bronzeplatten g, g anzudrücken und so einen hermetischen Verschluß zu erreichen. Der Schieber besteht aus zwei Theilen C, C, die sich mit sanfter Reibung übereinander verschieben lassen, so daß die Kautschukscheiben leicht eingelegt werden können; zur Verminderung der Reibung liegen zwischen den Schiebern und den gleitenden Flächen starke Lederplatten c, c. Das Gehäuse t des Schiebers ist aus einem Stücke mit der Stange T geschmiedet, deren oberer schraubenförmiger Theil durch die Bronzemutter E geht. Letztere wird durch einen Träger

unterstützt, welcher auf dem mit einer Stopfbüchse versehenen Deckel des Apparates aufsitzt. Durch die Drehung des auf die Verlängerung der Mutter E aufgekeilten Handrades wird die Stange T gehoben oder gesenkt und somit der Wasserzutritt durch den Stellapparat regulirt.

Die Vortheile dieser einfachen und billigen Construction bestehen namentlich in einem sicheren hermetischen Verschlusse und in leichter und sicherer Handhabung.

LXXXV.

Ueber farbige Fensterscheiben; von E. Chevreul.

Aus den Comptes rendus durch den Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1863, S. 718.

Die verschiedenen zur Anfertigung farbiger Scheiben angewendeten Glassorten.

Nach dem Verfasser lassen sich von dem Glase, welches zur Darstellung farbiger, hauptsächlich zur Ausschmückung von gothischen Kirchen bestimmter Glasfenster angewendet wird, drei verschiedene Sorten unterscheiden, nämlich:

1) gewöhnliches weißes, ungefärbtes Tafelglas;

2) weißes Glas, welches nur auf einer Seite gefärbt ist (Ueberfangglas), wie z. B. das durch Kupferoxydul gefärbte Rubinglas. Die Farbe dieses Glases ist nämlich bekanntlich so dunkel, daß es in dickerer Schicht schwarz und undurchsichtig erscheint. Daher wird es auch zur Herstellung von durchsichtigem rothem Glase in der Weise verarbeitet, daß der Glasmacher seine Pfeife erst in einen Hafen mit weißem Glase taucht und dann dasselbe durch Eintauchen in einen zweiten, das Farbglas enthaltenden Hafen mit letzterem überzieht (überfängt); beim Blasen erhält er dann einen mit einer Schicht von rothem Glase überzogenen Cylinder von ungefärbter Glasmasse; diese Farbglasschicht fällt um so dünner aus, je stärker das farblose Glas im Verhältniß zur Gesammtstärke beider Glassorten ist. Dieses Verfahren läßt sich auf jede beliebige Glassorte anwenden.

3) Glas, welches in seiner ganzen Masse gefärbt ist; dahin gehören die braunen, blauen, violetten, purpurfarbigen, gelben, orangerothen und grünen Gläser mit allen ihren Abstufungen.

Malereien lassen sich auf allen drei Glassorten anbringen; zur Beurtheilung der Wirkungen derselben muß man die innere, d. h. die dem Inneren der Kirche zugewendete Fläche von der nach Außen gerichteten äußeren Fläche unterscheiden.

Auf der *inneren Fläche* werden die Umrisse gezeichnet und die Schatten angelegt, welche man bis zum Schwarzen verstärken kann. Auf der *äußeren Fläche* werden ausnahmsweise Schatten angelegt, wenn ein auf der inneren Fläche angelegter Schatten kräftiger hervortreten soll.

Auf die äußere Fläche müssen die *einfachen*, d. h. diejenigen Farben aufgetragen werden, welche keine Schattirung erhalten, also Gelb, die Fleischtöne (blutrothes Eisenoxyd), Grün, Blau, Purpur.

Purpur und Fleischtöne werden ausschließlich auf die äußere Fläche aufgetragen. Email-Grün, Email-Blau und Email-Purpur kommen zuweilen auch auf die innere Seite.

Diese Emailgläser wurden namentlich im siebenzehnten Jahrhundert häufig bei kleinen Gegenständen und zu Einfassungen der Fensterscheiben verwendet. Sie sind weiß oder ungefärbt; das zur Malerei auf ihnen benutzte Email wird durch Kobaltoxydul *blau*, durch Kupferoxyd *grün* und durch Manganoxyd *purpurroth* und *violett* gefärbt. Vor der Anwendung wird das Email mit dem *Flusse* (Roquette oder Rocaillefluß) versetzt, welcher aus Quarzsand oder fein gepulvertem Quarz (Feuerstein), Mennige und Salpeter bereitet wird, also ein Kali-Bleioxyd-Silicat, eine Art Krystallglas bildet.

Untersuchung zweier, auf mechanischem Wege von gemalten Glasscheiben entfernter Substanzen.

Es gelang *Chevreul* von gemalten Fensterscheiben der Kirche Saint-Gervais zu Paris auf mechanischem Wege zwei verschiedene Substanzen zu trennen, nämlich eine krümlige stark am Glase adhärirende und eine andere, dem Glase gleichfalls fest anhaftende Masse, welche eine Art Ueberzug an der äußeren Fläche der Glasscheiben bildet.

Er unterzog beide Substanzen einer sorgfältigen Analyse und gelangte aus den gewonnenen Resultaten zu folgenden Schlüssen:

1) Die krümlige Substanz war nichts anderes, als alter, aus einem *trocknenden Oele* und *Kreide* zusammengesetzter *Glaserkitt*.

2) Der äußere Ueberzug bestand aus schwefelsaurem Kalk, basisch-kohlensaurem Kalk, einem Kalksalze mit organischer Säure, Chlornatrium, einem Ammoniaksalze, einer Stickstoff und Schwefel enthaltenden in Alkohol unlöslichen Substanz organischen Ursprungs, einer anderen

organischen, fetten Substanz, ferner endlich einer sehr kohlenstoffreichen Substanz, einer Art Kienruß, aus eisenhaltigem Thon und Quarzsand.

Dieser Ueberzug kann zweierlei Ursprungs seyn. Er stammt entweder von Substanzen her, welche durch den Regen von den Mauern und dem Glaserkitte weggespült und auf die Scheiben abgesetzt wurden, oder er ist durch Ablagerung von Staub entstanden.

Ohne Zweifel sind die organischen Substanzen, die kienrußähnliche, kohlenstoffreiche Substanz, ferner das Chlornatrium, der Thon und Quarzsand solchen Ursprungs; sehr wahrscheinlich gilt dieß auch für den schwefelsauren Kalk, wenigstens für den größeren Theil desselben.

Nach den Beobachtungen welche er machen konnte, ist Chevreul nicht der Meinung, daß der ganze Gehalt des Ueberzuges an organischer Substanz von dem Kitt herrührt; er glaubt im Gegentheil, daß derselbe zum größeren Theile aus der Atmosphäre stammt. Bei mehreren Versuchen fand er auch, daß das Chlornatrium von einer Substanz begleitet wird, welche mit salpetersaurem Silberoxyd, wenigstens am Lichte, eine violette Färbung annimmt.

Chevreul untersuchte auch ähnliche Ueberzüge von gemalten Glasfenstern der Kathedralen von Chartres und Bourges, und kam zu ganz ähnlichen Resultaten; nur war die Menge des Kalkcarbonats im Verhältniß zu derjenigen des Kalksulfats viel bedeutender, als bei den Fenstern der Gervasius-Kirche.

Verfahren zur Reinigung farbiger alter Glasfenster, welche durch Ablagerung eines derartigen Ueberzuges trübe geworden sind.

Chevreul empfiehlt zu diesem Zwecke das folgende Verfahren.

Nachdem die Fenster mit viel Wasser gewaschen sind, werden sie in eine schwache Auflösung von kohlensaurem Natron (Soda) von 9° Baumé so lange gestellt, bis der Ueberzug losgeweicht ist, wozu 5—12 Tage erforderlich sind. Darauf werden sie von Neuem in fließendem Wasser gewaschen, und in verdünnte Salzsäure von 4° Baumé getaucht; dann kommen sie nochmals in fließendes Wasser. Mittelst dieses Verfahrens ließen sich die Fenster der Gervasius-Kirche ganz schön reinigen.

Ist durch diese Behandlung der Ueberzug von einzelnen Stellen der Scheiben nicht beseitigt worden, so könnte man diese Stellen mit ganz feinem, durch ein enges Sieb geschlagenem, mit Salzsäure von 4° Baumé angefeuchtetem Ziegelmehl reiben, oder auch mit einem Hornmesser abschaben.

Chevreul empfiehlt aber dringend, vor der Anwendung des oben

angegebenen Verfahrens dasselbe erst an einer nicht in die Augen fallenden Stelle der zu reinigenden Fenster zu probiren, um sich zu überzeugen, daß die Operationen, denen sie nachher unterworfen werden, nicht nachtheilig auf sie wirken.

Verschiedene Ansichten bezüglich der gemalten Glasfenster.

Behufs einer günstigen Wirkung der gemalten Fensterscheiben hält es Chevreul für Nothwendigkeit, daß die Stücke, aus denen dieselben bestehen, kleine Dimensionen haben und in Blei eingefaßt sind. Nach seiner Ansicht war es ein großer Irrthum, wenn man die gemalten Fenster großer Kirchen, namentlich die des Schiffs, durch Anwendung größerer Glasstücke, also durch Verminderung des zur Einrahmung dienenden Bleies in der Meinung zu verbessern suchte, dadurch einen dem der Malerei mehr ähnlichen Effect hervorzubringen. Als Grund für seine Ansicht gibt Chevreul an, daß da, wo die gefärbten Flächen durch Bleistreifen begrenzt werden, ein bestimmtes, deutliches Sehen stattfindet, hingegen da, wo die Gläser einfach neben einander liegen, das Sehen ein verworrenes ist. Selbstverständlich gelte, wie er hinzusetzt, diese Beobachtung nur für die Fenster großer Kirchen; für Capellen, Betstuben ꝛc. seyen die sogenannten Schweizer Fensterscheiben sehr passend. Es ist übrigens Aufgabe des Glaskünstlers, die Effecte der farbigen Fensterscheiben nach der Entfernung, in welcher sie sich dem Beschauer darstellen müssen, zu berechnen.

Ein anderer Grund, welcher den günstigen Effect der farbigen Fensterscheiben abschwächt, wirkt nach Chevreul in den Fällen wo bei der Erleuchtung einer Kirche gleichzeitig mit und neben den durch die farbigen Scheiben einfallenden gefärbten Lichtern noch andere, lebhaftere, nicht oder nur schwach gefärbte Lichter von den in derselben Zone befindlichen ungefärbten Scheiben eintreten. Auch Regnault ist ganz dieser Ansicht und hält es für eine günstige Wirkung der gefärbten Fensterscheiben durchaus erforderlich, daß das durch die letzteren in die Räume, zu deren Erleuchtung sie bestimmt sind, eindringende Licht mit Ausschluß jedes weißen Lichtes einfalle.

Chevreul macht auch darauf aufmerksam, daß zwei der den aus früheren Jahrhunderten stammenden gefärbten Gläsern zugeschriebenen, den Farbgläsern der Neuzeit mangelnden Eigenschaften von fehlerhafter, unvollkommener Darstellung dieser Gläser bedingt werden.

Der eine dieser Fehler rührt daher, daß sehr viele alte Gläser ungleiche Dicke haben, daß mit anderen Worten ihre beiden Flächen nicht parallel laufen, sondern Erhabenheiten und Vertiefungen zeigen,

welche auf das Licht in ganz verschiedener Weise wirken und dadurch ganz hübsche Effecte hervorrufen.

Der andere Fehler ist Folge der chemischen Beschaffenheit jener Gläser, und rührt von der Zusammensetzung derselben her, welche keineswegs derjenigen des ungefärbten Glases plus einer färbenden Substanz (Kobaltoxydul, Manganoxyd) entspricht. Das alte Glas enthält nämlich viel Eisenoxydul=Oxyd, wodurch es, unabhängig vom Kobaltoxydul, Manganoxyd ꝛc. grün gefärbt erscheint; dieser Gegenwart von Eisen ist die Eigenschaft mancher alten durch Kobalt gefärbten Gläser zuzuschreiben, daß sie eine blaue, von Violett ganz freie Farbe zeigen, und aus demselben Grunde erscheinen gewisse alte, durch Manganoxyd gefärbte Gläser von einer ganz anderen Farbe, als ganz weißes, durch reines Manganoxyd gefärbtes Glas.

Die schönen Effecte vieler alten farbigen Gläser rühren also von Fehlern bei ihrer Darstellung her; auch in diesem Punkte stimmt Regnault mit Chevreul überein, denn in einem — bis jetzt ungedruckten — Berichte macht er an höherer Stelle den Vorschlag, 1) das zu farbigen Fensterscheiben bestimmte Glas nicht durch Blasen, sondern durch Guß zu erzeugen, um den eintönigen Effect der ebenen Flächen auf das Licht zu vermeiden; 2) dem Glassatze verschiedene fremde Substanzen zuzusetzen, um dessen Durchsichtigkeit zu vermindern. Leider sind diese Vorschläge bis jetzt noch nicht praktisch ausgeführt worden.

LXXXVI.

Einfache Werthbestimmung des sogenannten Goldsalzes der Photographen; von Dr. J. J. Pohl.

Die Tonung der Papierbilder mittelst des Goldsalzes ist bei den Photographen allgemein üblich geworden; Kalium=Goldchlorid und Natrium=Goldchlorid sind die zwei unter dem Namen Goldsalz benutzten Verbindungen, um dem Lichtbilde neben größerer Haltbarkeit auch eine nach Belieben braune bis schwarzviolette Färbung zu ertheilen. Soll dieser Zweck mit Sicherheit und möglichster Gleichförmigkeit erreicht werden, so ist es unerläßlich, ein Goldsalz von immer gleicher Beschaffenheit anzuwenden, oder wenigstens dessen Gehalt an der wirksamen Doppelverbindung zu wissen, um hiernach die entsprechende Abänderung in der

Zusammensetzung des Tonungsbades treffen zu können. Ebenso erscheint die Kenntniß des Gehaltes des Goldsalzes auch aus pecuniären Rücksichten belangreich, weil leider so manches Goldsalz des Handels bei gleichem oder nahezu gleichem Preise wie das beste Präparat, kaum die Hälfte, ja selbst nur ein Drittel des Gewichtes Kalium- oder Natrium-Goldchlorid enthält.

Die Photographen kennen nach meinen Erfahrungen bis jetzt gar kein Mittel, um rasch und einfach eine Werthbestimmung der Goldsalze auszuführen und wenn selbe ihr Präparat Chemikern zur Untersuchung übermitteln, ereignet es sich mitunter, daß, abgesehen vom dadurch entstehenden Zeitverluste, die chemische Untersuchung Kosten verursacht, welche mit der Menge und dem Geldwerthe des fraglichen Productes in gar keinem Verhältnisse stehen. Aus diesen Gründen dürfte die nachstehend beschriebene Goldsalzprüfung für den Photographen nutzbringend seyn, zumal da selbe nur längstens eine halbe Stunde Zeit und keine anderen Hülfsvorrichtungen erfordert, als die in jedem gut eingerichteten Atelier bereits vorhandenen Utensilien zur Gehaltsbestimmung der Natron- und Silberbäder sowie des Cyankaliums.

Das Princip meiner Probe ist einfach folgendes:

Natrium-Goldchlorid hat im vollkommen reinen, d. h. unverfälschten Zustande, die chemische Zusammensetzung $AuCl^3$, $NaCl + 4HO$; das Kalium-Goldchlorid entspricht hingegen der Formel $AuCl^3$, $KCl + 5HO$. Die bis jetzt benutzten Verfälschungen dieser beiden Goldsalze sind ausschließlich Chlornatrium und beziehungsweise Chlorkalium. Durch schwaches Rothglühen werden diese Goldsalze derart zerlegt, daß metallisches Gold und Chlornatrium oder Chlorkalium zurückbleibt, während sich der vom Gold gebunden gewesene Theil des Chlors nebst dem Wasser verflüchtiget und zwar nach dem Schema:

$$AuCl^3, NaCl + 4HO = Au + NaCl + Cl^3 + 4HO, \text{ oder}$$
$$AuCl^3, KCl + 5HO = Au + KCl + Cl^3 + 5HO.$$

Wenn man den Gehalt eines Goldsalzes an Natrium- oder Kalium-Goldchlorid bestimmen will, so gelingt dieß daher leicht, vorausgesetzt, daß vorerst das Goldchlorid durch Glühen zerstört wird, durch eine Chlorbestimmung mittelst der jetzt so häufig zur Gehaltsbestimmung der Silberbäder benutzten Titrirmethode. Eine sehr einfache Rechnung gibt dann den Gewichtsprocentgehalt der Goldsalze an Chlornatrium und Chlorkalium, oder an einem Kalium- und Natrium-Goldchlorid, mit für den Praktiker vollkommen genügender Sicherheit. Wägt man sich nämlich möglichst genau 0,585 Gramme Natrium-Goldchlorid ab und titrirt nach dem Rothglühen der Verbindung die Lösung des Rückstandes mit Zehntel-

Normalsilberlösung, so folgt, wenn c die Anzahl der hierzu verbrauchten Kubikcentimeter Silberlösung, und p den Procentgehalt des fraglichen Productes an als Verfälschung zugesetztem Kochsalz bedeutet, der letztere nach der Gleichung:

$$p = c - 14{,}72.$$

Für Kalium-Goldchlorid sind unter sonst gleichen Bedingungen 0,746 Gramme abzuwägen und den Gehalt des Goldsalzes an als Verfälschung zugesetztem Chlorkalium gibt die Gleichung:

$$p' = c - 17{,}65.$$

Die Procentgehalte an reinem Natrium-Goldchlorid = P oder an reinem Kalium-Goldchlorid = P', erlangt man hingegen aus:

$$P = 100 - (c - 14{,}72) \text{ und}$$
$$P' = 100 - (c - 17{,}65).$$

Die Ausführung der Probe ist jedoch nachstehende:

Liegt ein Goldsalz zur Untersuchung vor, von dem unbekannt, ob es eine Kalium- oder Natriumverbindung sey, so hat man sich vorerst hierüber Aufschluß zu verschaffen. Dieß geschieht für unseren Zweck wohl hinreichend genau, wenn man eine kleine Menge der fraglichen Verbindung mittelst eines befeuchteten Glasstabes in die Flamme einer Weingeistlampe hält. Die Natriumverbindung färbt nach genügender Erhitzung die Flamme intensiv gelb, die Kaliumverbindung aber rothviolett. Dann bringt man je nach Befund: 0,585 oder 0,746 Gramme des Goldsalzes in einen kleinen Porzellantiegel, deckt selben, um Verlusten beim Verknistern vorzubeugen, mit seinem Deckel zu und erhitzt bis zum schwachen Rothglühen, das man 3 bis 5 Minuten andauern läßt. Der Einfachheit halber kann der wieder erkaltete Tiegel sammt Deckel und Inhalt in ein entsprechend großes Becherglas geworfen, mit etwa 100 Kubikcentimeter reinem Wasser übergossen und durch fleißiges Umrühren die vollständige Lösung der Chlorverbindung befördert werden. Zur Titrirung erscheint nämlich eine Entfernung des Tiegels aus der Flüssigkeit nicht nöthig. Nach Obigem scheidet sich aber beim Glühen des Goldsalzes metallisches Gold ab, das im Wasser natürlich ungelöst bleibt. Um dieses Gold nicht zu verlieren, ist es zweckmäßiger, statt den Tiegel nebst Inhalt in das Becherglas zu bringen und unmittelbar darauf zu titriren, die Lösung der rückständigen Chlorverbindung ohne Verlust vom abgeschiedenen Golde abzufiltriren, das Filter möglichst gut mit der Spritzflasche auszuwaschen, und erst im Filtrate die Titrirung vorzunehmen. Der Filterrückstand kann dann als reines Gold zur Darstellung neuen Goldsalzes oder anderweitig verwerthet werden.

Zur Titrirung dient eine in halbe oder besser noch Zehntel-Kubik-

centimeter getheilte Quetschhahn-Burette, welche Zehntel-Normalsilberlösung, d. h. eine Lösung von 10,797 Grammen salpetersaurem Silberoxyd in 989,19 Kub. Centim. reinem Wasser enthält. Als sogenannten Wächter bringt man in die zu prüfende Flüssigkeit 3 höchstens 5 Tropfen einer gesättigten wässerigen Lösung von neutralem chromsaurem Kali und läßt nun unter beständigem Umrühren so lange von der Silberlösung aus der Burette zufließen, bis sich eine bleibende rothe Färbung der Flüssigkeit zeigt. Die verbrauchte Anzahl Kubikcentimeter der Silberlösung = c dient dann, in die obigen Gleichungen substituirt, zur Berechnung der gewünschten Procentgehalte der Goldsalze an wirksamen Goldverbindungen oder an Verfälschungsmitteln.

Als Beispiel der Berechnungsweise mag die von mir ausgeführte Analyse eines käuflichen Goldsalzes (Natrium-Verbindung) dienen. 0,585 Gramme des Salzes brauchten 61,5 Kub. Centim. = c der Silberlösung zur Sättigung bis zum Eintreten der constanten rothen Färbung der Flüssigkeit. Der Gehalt des Goldsalzes an als Verfälschung zugesetztem Kochsalz = p, war somit 61,5 weniger 14,72, gleich 46,78 Gewichtsprocenten und der Gehalt an reinem Natrium-Goldchlorid $P = 100 - 46{,}78 = 53{,}22$ Gewichtsprocenten.

Dieses Beispiel zeigt auch deutlich, wie wichtig die Prüfung des Goldsalzes für den Photographen ist, denn wenn Jemand ein Tonungsbad benutzt, das auf 2000 Kub. Centim. Wasser, 20 Gramme essigsaures Natron und 1 Gramm reines Natrium-Goldchlorid enthalten soll und dessen saure Reaction durch doppelt-kohlensaures Natron abgestumpft ist, so würde er bei Anwendung des geprüften Goldsalzes ganz unzureichende Resultate bekommen. Um daher mit diesem Präparate das gleiche Ergebniß wie mit einer reinen Verbindung zu erzielen, hätte der Photograph $\frac{1 \times 100}{53{,}22} = 1{,}88$ Gramme davon zu nehmen, somit eine weitaus größere Menge als die directe Vorschrift zur Bereitung des Tonungsbades fordert.

Um jedem Mißverständnisse vorzubeugen, sey schließlich noch bemerkt, daß der Chemiker zur Gehaltsbestimmung der Goldsalze nicht einmal der Titrirung mit Silberlösung bedarf, da er aus dem bloßen Gewichtsverluste beim Glühen schon den Gehalt an reinen Goldverbindungen ableiten kann. Allein so vortheilhaft diese Methode dem mit genauen Waagen ꝛc. ausgerüsteten Chemiker erscheint, so bleibt sie dennoch für den Photographen gerade die schwieriger mit einiger Sicherheit auszuführende, und ich kann somit demselben nur die Goldsalzprobe mittelst Titrirung anempfehlen.

LXXXVII.

Verfahren zur Aluminium-Fabrication; von N. Basset, Chemiker in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1864, S. 22.

Die Alkalimetalle wurden bisher mit Unrecht als die einzigen Reductionsmittel des Chloraluminiums oder seines Doppelsalzes mit Chlornatrium betrachtet, und dieser Irrthum hat dazu beigetragen, das Aluminium auf dem hohen Preise zu erhalten, welchen es jetzt noch behauptet.

Alle Metalloide und Metalle, welche das Chloraluminium zersetzen und dabei Chloride bilden, die leichtflüssiger oder flüchtiger als das Chloraluminium oder dessen Doppelsalz mit Chlornatrium sind, können die Reduction sowohl des Chloraluminiums als seines Doppelsalzes bewerkstelligen; man kann daher Arsenik, Bor, Cyan, Zink, Antimon, Quecksilber und sogar Zinn, sowie die Amalgame von Zink, Antimon und Zinn, als Reductionsmittel anwenden. Der Verfasser, welcher sich die Aluminium-Fabrication nach diesem Princip in Frankreich patentiren ließ, benutzt vorzugsweise das Zink als Reductionsmittel, wegen seines niedrigen Preises, seiner leichten Anwendbarkeit, seiner Flüchtigkeit und seiner Eigenschaft, sich leicht mit dem Aluminium zu legiren, in dem Maaße als dieses in Freiheit gesetzt wird.

Wenn man Chloraluminium-Natrium bei einer Temperatur von 250 bis 300° C. mit Zink zusammenbringt, so bildet sich Chlorzink und freies Aluminium. Letzteres löst sich im überschüssigen Zink auf, und da sich das Chlorzink mit dem Chlornatrium verbindet, so wird die Masse allmählich teigig, dann fest, während die Legirung flüssig bleibt. Wenn man die Temperatur erhöht, schmilzt die Masse neuerdings; das Zink reducirt einen neuen Antheil Chloraluminium und das überschüssige Zink reichert sich verhältnißmäßig mit Aluminium an.

Diese Thatsachen bilden die Grundlage des folgenden allgemeinen Verfahrens:

Man bringt ein Aequivalent Chloraluminium-Natrium zum Schmelzen und nachdem die Salzsäuredämpfe verjagt sind, setzt man vier Aequivalente gepulvertes oder gekörntes Zink zu. Das Zink schmilzt rasch, und durch Umrühren verdickt sich die Masse der Chloride, wornach sie fest wird. Dieß ist die erste Operation.

Diese Masse, welche aus Chloraluminium, Chlornatrium und Chlorzink besteht, kommt in einen Tiegel oder Ofen und die (bei der vorhergehenden Operation) abgestochene Legirung wird darüber gebracht. Man erhitzt nun allmählich bis zur lebhaften Rothgluth und unterhält diese Temperatur eine Stunde lang. Dann rührt man die geschmolzene Masse mit einem eisernen Haken und sticht nach dem Erstarren derselben das Metall ab, welches eine Legirung von Zink und Aluminium in beiläufig gleichem Verhältniß ist. Dieß ist die zweite Operation.

Wenn man diese Legirung auf Chloraluminium-Natrium, welches der ersten Operation unterzogen wurde, umschmilzt, so liefert sie Aluminium, das nur noch einige Procente Zink enthält, die aber verschwinden, wenn man das Metall neuerdings unter Chloraluminium-Natrium, welches mit ein wenig Flußspath gemengt ist, schmilzt, vorausgesetzt, daß man die Temperatur bis zur Weißglühhitze steigert und dieselbe bei Ausschluß der Luft, bis zum Aufhören der Zinkdämpfe unterhält. Das so erhaltene Aluminium ist rein, wenn das angewandte Zink keine fremden Metalle enthält. Man braucht es nur umzuschmelzen, um es in Barren gießen zu können.

In dem Falle wo das Zink Eisen enthielte oder das Chloraluminium mit Eisen verunreinigt wäre, kann man die Legirung von der zweiten Operation mit verdünnter Schwefelsäure behandeln. Der unauflösliche Rückstand wird nach dem Waschen geschmolzen; hierzu bringt man abwechselnd eine Schicht desselben und eine Schicht Flußspath oder Kryolith mit einigen Procenten Chloraluminium-Natrium (welches nur den Zweck hat, die Schmelzung zu begünstigen) in einen Tiegel.

LXXXVIII.

Ueber die Darstellung einiger Bromsalze; von Henner und Hohenhauser.

Seit einiger Zeit mit der Darstellung verschiedener Bromsalze im Großen beschäftigt, sind die genannten Verfasser zu der Erkenntniß gelangt, daß die von Dr. Klein (im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 440) beschriebene Darstellungsweise des Brombaryums und Bromcalciums theoretisch zwar ganz richtig und ein brillanter Laboratoriumsversuch, allein nicht anwendbar sey für einen fabrikmäßigen Betrieb, wo Jod- und Bromsalze häufig viertelscentnerweise dargestellt werden.

Folgende Methode, welche die Genannten in ihrem Laboratorium zur Darstellung dieser Producte eingeführt haben, empfehlen dieselben den praktischen Chemikern als leicht und schnell ausführbar und als frei von jeder Unannehmlichkeit, wogegen das Zusammenreiben des Broms mit Phosphor nach Dr. Klein's Ausführung bei Darstellung größerer Mengen die Respirationsorgane sehr belästigt.

Man füllt zu dem Ende einen großen Ballon halb mit Wasser und fügt eine beliebige Menge krystallisirten Barythydrats und Brom zu 100 bis 200 Grm. hinzu. Beim Schütteln verschwindet letzteres fast augenblicklich, so daß sich die Flüssigkeit nach einem Zusatz von $^1/_2$ Kilogr. Brom in kaum 10 Minuten entfärbt, wenn Barythydrat im Ueberschuß vorhanden ist. Nun filtrirt man die farblose Flüssigkeit vom Bodensatze ab, der aus Barythydrat und etwas bromsaurem Baryt besteht, wascht diesen gut aus, dampft die Flüssigkeit ein, bis sich Krystalle auszuscheiden anfangen und setzt dann Alkohol von 90 Proc. zu. Das Brombaryum löst sich ganz auf, während der bromsaure Baryt ungelöst bleibt. Man destillirt den Alkohol ab und läßt das Brombaryum krystallisiren. Aus 1 Kilogr. Brom erhält man circa 1600 Grm. Brombaryum, während die Theorie 1850 Grm. verlangt. Der Verlust rührt daher, daß sich ein Theil bromsauren Baryts gebildet hat, der sich aber bei längeren Operationen durch Glühen mit Kohle leicht in Brombaryum verwandeln läßt. Diese Darstellung ist pecuniär sehr vortheilhaft, da krystallisirtes Barythydrat sehr billig zu haben ist. [94]

Auf dieselbe Weise bereitet man Bromcalcium, indem man Kalkmilch mit Brom schüttelt. Die Reinigung ist dieselbe wie die bei Brombaryum angegebene. Auch das Bromstrontium, welches aber in der Industrie zu wenig Anwendung hat, wird sich auf ähnliche Weise darstellen lassen.

Klein's Darstellungsart von Bromkalium mittelst Bromcalcium und schwefelsaurem Kali halten die obigen Verfasser nicht für praktisch, weil man das Bromkalium im Handel viel billiger bezieht als das Brom. Jedenfalls würden sie zu seiner Darstellung das Brombaryum dem Bromcalcium vorziehen, weil der schwefelsaure Baryt im Wasser gar nicht, dagegen der schwefelsaure Kalk ziemlich löslich ist. (Schweizer Wochenschrift für Pharmacie, 1864 S. 45.)

---

94 Henner und Comp. in Wyl, Canton St. Gallen, offeriren es zu 50 Centimes per Pfund bei größerer Abnahme.

LXXXIX.

Verbessertes Verfahren zum Bleichen leinener Gespinnste und Gewebe; von A. R. Arrott in St. Helens, Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, April 1864, S. 218.

Bei dem gewöhnlichen Bleichverfahren für leinene Gespinnste und Gewebe werden dieselben nach dem Laugproceß, nämlich dem Kochen in einer schwachen Lösung von Soda oder Kalk, in eine Chlorkalklösung eingeweicht und nachdem sie mit derselben hinreichend imprägnirt sind, in verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure getaucht, wodurch das Chlor frei gemacht wird, welches den Farbstoff zerstört und folglich den Stoff bleicht. Bei Anwendung dieser Bleichmethode kann aber in manchen Fällen ein gutes Weiß nicht ohne einen beträchtlichen Gewichtsverlust des Gespinnstes oder Gewebes und ohne eine bedeutende Schwächung seiner Fasern erzielt werden.

Diesen Nachtheilen abzuhelfen, ist der Zweck des neuen Verfahrens (patentirt in England am 31. Juli 1863). Dasselbe eignet sich zum Bleichen von Gespinnsten und Geweben (oder Papierzeug) aus Flachs Hanf und Jute, sowie aus Baumwolle und anderen Pflanzenfaserstoffen.

Der Patentträger bereitet eine Lösung von Chlornatron (oder Chlorkali), welche außer dem mit Chlor verbundenen Alkali eine gewisse Menge caustisches Alkali enthält. Beim Bleichen von Flachs, Hanf oder Baumwolle sollte dieses caustische Alkali zu dem Chlorgehalt der Lösung wenigstens in dem Verhältniß von 5 zu 100 stehen, beim Bleichen von Jute und ähnlichen Materialien hingegen, wo mehr fremdartige Stoffe zu entfernen sind, muß man das Verhältniß des caustischen Alkalis vergrößern, bis 25 zu 100; in jedem Falle muß der Betrag des caustischen Alkalis in der Lösung ein solcher seyn, daß er an und für sich (in der Voraussetzung daß kein Chlor vorhanden ist) die Festigkeit des Materials bei seiner Einwirkung auf dasselbe während der zum Bleichen erforderlichen Zeit nicht beeinträchtigen kann. Die Stärke der Bleichflüssigkeit wechselt nach der Natur des zu bleichenden Materials und der Temperatur bei welcher der Proceß durchgeführt wird, — höhere Temperaturen erheischen schwächere Flüssigkeiten. Die geeignetste Temperatur ist 27 bis 38° C., und die bei dieser Temperatur angewandte Flüssigkeit enthält in 16 Unzenmaaßen 20 bis 30 Gran Chlor, welches Verhältniß aber für starke Fasern mit Vortheil vergrößert wird.

Zur Bereitung der Bleichflüssigkeit leitet man in eine Lösung von Aetznatron (oder Aetzkali) so viel Chlorgas, daß neben dem erzeugten Chloralkali eine hinreichende Menge Alkali in caustischem Zustande zurückbleibt; das Verhältniß zwischen beiden Bestandtheilen wird nach der Natur des zu bleichenden Materials regulirt. — Man kann aber auch Chlorkalk mit kohlensaurem Natron (oder Kali) zersetzen, wobei man vom Alkalisalze die geeignete Quantität mehr anwendet, als zur Zersetzung erforderlich ist. Der freie Kalk, welcher im Chlorkalk stets enthalten ist, verwandelt diesen Ueberschuß von kohlensaurem Natron (oder Kali) in caustisches Alkali; sollte aber der Kalküberschuß im Chlorkalk hierzu nicht ausreichen, so muß man dem Gemisch von kohlensaurem Alkali und Chlorkalk zu diesem Zweck Kalk zusetzen. — Anstatt des kohlensauren Natrons (oder Kalis) kann man zur Zersetzung des Chlorkalks auch schwefelsaures Natron (oder Kali) anwenden und nur so viel kohlensaures Alkali zusetzen, als nöthig ist um die erforderliche Menge von caustischem Alkali zu erzeugen.

Nachdem man eine Bleichflüssigkeit von geeigneter Stärke bereitet hat, bringt man sie in die gebräuchliche Kufe und weicht das zu bleichende Material darin ein. Wenn eine hinreichende Menge von Bleichflüssigkeit angewandt wird, läßt sich der Proceß in einer einzigen Operation beendigen; da aber nach einiger Zeit die Wirkung eine langsame wird, so ist es vorzuziehen, das Material heraus zu nehmen und in eine Quantität frischer Flüssigkeit zu bringen, oder die theilweise erschöpfte Flüssigkeit abzuziehen und durch frische zu ersetzen, wornach man in die theilweise erschöpfte Flüssigkeit frisches zu bleichendes Material gibt, um deren Chlorgehalt auszunutzen.

Das zu bleichende Material erfordert je nach seiner Natur und der verlangten Weiße 10 bis 15 Proc. seines Gewichtes Chlor.

Nachdem das Material den gewünschten Grad von Weiße erlangt hat, wird es aus der Flüssigkeit genommen, dann in gewöhnlicher Weise vollständig ausgewaschen und getrocknet.

XC.

Ueber die Anwendung verschiedener Theerproducte in der Druckerei und Färberei; von Armand Dollfus.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Mai 1864, t. XXXIV p. 193.

Hr. F. C. Calvert, Professor der Chemie in Manchester, übersandte unserer Société industrielle Proben von verschiedenen aus dem Steinkohlentheer dargestellten Producten. Seitdem man aus dem Benzin oder vielmehr seinem Derivat, dem Anilin, so verschiedene Farben darzustellen im Stande ist, hat man sich auch mit anderen interessanten Substanzen beschäftigt, in deren Gesellschaft das Benzin im Steinkohlentheer auftritt und Hr. Calvert bemühte sich Verfahrungsarten zur Darstellung einiger dieser Körper im Großen zu ermitteln. Der merkwürdigste unter denselben ist gewiß die Phenylsäure (Carbolsäure), welche er in sehr reinem Zustande fabricirt.

Die Phenylsäure wird bekanntlich zur Darstellung sehr interessanter Farbstoffe benutzt, so mittelst Oxydation zur Bereitung der Pikrinsäure, welche die Seide und Wolle sehr schön gelb färbt, bis jetzt aber nur in der Färberei, in der Druckerei hingegen fast noch gar nicht verwendet worden ist. Durch Behandlung der Phenylsäure mit reducirenden Körpern erhielt man braune Farbstoffe, welche einige Analogie mit dem Orseille-Extract haben; nach den Versuchen, welche von Mülhausener Fabrikanten mit einigen dieser Substanzen angestellt wurden, lassen sich dieselben zum Drucken und Färben der Wolle und Seide verwenden.

Ein anderer Farbstoff, der aus der Phenylsäure dargestellt wird, ist das schöne Azulinblau, welches ein Lyoner Haus (Guinon, Marnas und Bonnet) in den Handel liefert. Dieses Product, das vor dem Anilinblau entdeckt wurde, ist von letzterem großentheils verdrängt worden, welches besonders für den Druck lebhaftere Nüancen liefert; die sehr schönen Farben, welche das Azulin beim Färben der Seide liefert, scheinen jedoch etwas lichtbeständiger zu seyn, als die mittelst Anilinblau erhaltenen.

Das erwähnte Lyoner Haus stellte neuerdings eine schöne Orangefarbe, das Corallin, dar; dasselbe hat jedoch sowohl in der Färberei als in der Druckerei bis jetzt nur eine sehr beschränkte Verwendung gefunden.

Die Phenylsäure verdient aber nicht bloß als Quelle von Farbstoffen Beachtung, sondern fast noch mehr als Schutzmittel gegen Fäulniß, als Mittel zur Zerstörung von Miasmen und der niedrigsten pflanzlichen und thierischen Organismen. Obgleich in dieser Beziehung schon sehr viele Versuche angestellt worden sind, so blieben doch die Anwendungen im Großen ziemlich beschränkt und nur in England hat sich die Verwendung der Phenylsäure für diese Zwecke in den letzten Jahren zu verbreiten begonnen. [95]

Von den Versuchen, welche ich selbst in dieser Hinsicht anstellte, führe ich an, daß eine Leimlösung, welche ich mit einigen Tropfen Phenylsäure versetzte und dann mehrere Wochen stehen ließ, sich besser conservirte als eine solche ohne den Zusatz. Seit der Preissteigerung des Senegalgummis hat man andere Gummisorten zu benutzen gesucht, deren ziemlich gefärbte Lösungen sich aber leicht mit Schimmel überziehen und verändern; durch Zusatz von einigen Tropfen Phenylsäure gelang es, sie vor einer zu raschen Veränderung zu schützen. Dagegen hat sich diese Säure als unwirksam erwiesen, um die Zersetzung des Stärke- und Mehlkleisters zu verhindern.

Was das Naphtalin betrifft, so hatten es ausgezeichnete Chemiker, die sich mit dem Studium desselben beschäftigten, schon lange als eine Quelle von Farbstoffen bezeichnet und neuere Arbeiten, welche seit Entdeckung der Anilinfarben angestellt wurden, bestätigten diese Meinung; bis jetzt aber hat kein Farbstoff aus dem Naphtalin oder einem Derivat desselben Anwendung in der Industrie gefunden, namentlich wegen des geringen Glanzes und des Mangels an Beständigkeit. Die Aehnlichkeit der Naphtalinsalze mit den Anilinsalzen veranlaßte mich zu versuchen, ob sich für die schwarze Farbe, welche mittelst des chlorwasserstoffsauren oder salpetersauren Anilins dargestellt wird, die entsprechenden Salze des Naphtylamins verwenden lassen. Ich druckte zu diesem Zweck auf Baumwolle ein Gemisch von einem dieser Salze mit chlorsaurem Kali und Kupfervitriol, das Ganze mit Stärke verdickt; nach mehrtägigem Aufhängen des Zeugstücks erhielt ich statt einer schwarzen eine bräunlichgraue Farbe, welche vollständig ächt ist und vielleicht als solche oder auf andere Weise verwendet werden kann.

Hr. Calvert übersandte auch eine sehr caustische, stark riechende Flüssigkeit, die er ebenfalls aus dem Steinkohlentheer dargestellt und

---

[95] Man s. Calvert's Aufsatz über die Anwendung der Phenylsäure als fäulnißverhinderndes Mittel, im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 49.

Tereban genannt hat, und welche im Verhältniß von $^1/_{3000}$ zugesetzt, die in der Druckerei verwendeten Eiweißlösungen conserviren soll. Vergleichende Versuche zwischen dieser Flüssigkeit und mit Kampher gesättigtem Terpenthinöl stellten den Vorzug des letzteren Präparats heraus; selbst eine reine Eiweißlösung schien sich eben so gut zu conserviren wie eine mit Tereban versetzte. Dagegen verzögerte dieser Körper ein wenig die Zersetzung einer Lösung von Caseïn in ammoniakalischem Wasser. Ich will bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß einige Fabriken im Elsaß die Zersetzung von albuminhaltigen Farben durch Zusatz von arsenigsaurem Natron, im Verhältniß von 5 Grammen per Liter, mit Erfolg verzögern.

XCI.

Untersuchung der Rubia munjista, des ostindischen Krapps oder des Munjeet des Handels; von Dr. J. Stenhouse.

Gelesen vor der Royal Society zu London am 14. Januar 1864. — Im Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXX S. 325.

Es ist etwas auffallend, daß, während wenige vegetabilische Substanzen so häufig und sorgfältig durch einige der ausgezeichnetsten Chemiker untersucht worden sind, als die Wurzel von Rubia tinctorum oder der gewöhnliche Krapp, die Rubia munjista oder das Munjeet, welche Pflanze in so großem Umfang in Indien gebaut und als Farbstoff benutzt wird, wie es scheint nur sehr oberflächlicher Untersuchung unterworfen worden ist. Runge veröffentlichte 1835 an dem Ende seiner sehr ausgearbeiteten Abhandlung über den Krapp einige wenige Versuche, welche er in Beziehung auf das Färbevermögen des Munjeet ausgeführt hat, dessen Bestandtheile er als denen des gewöhnlichen Krapps sehr ähnlich betrachtete. Einige von Persoz u. A. über Munjeet gelegentlich gemachte Angaben und einige vor mehreren Jahren von mir angestellte Versuche ließen mich vermuthen, daß die Farbstoffe im Munjeet denen des gewöhnlichen Krapps zwar ähnlich aber keineswegs damit identisch sind und daß wahrscheinlich das Alizarin und das Purpurin des Krapps in der indischen Pflanze durch einen entsprechenden Bestandtheil ersetzt seyen. Ich habe diese Vermuthung im Wesentlichen als richtig befunden; denn der Farbstoff des Munjeet

besteht nicht aus einem Gemisch von Alizarin und Purpurin, sondern ist überhaupt frei von Alizarin und enthält Purpurin und eine schön orange färbende Substanz, welche in goldfarbenen Schuppen krystallisirt und für welche ich die Bezeichnung Munjistin vorschlage. Das Munjistin ist im Munjeet in beträchtlicher Menge enthalten und kann daraus leicht dargestellt werden.

Verfahren, den Farbstoff des Munjeet, das Munjetin darzustellen.

Das zweckmäßigste Verfahren, um den Farbstoff aus dem Munjeet darzustellen, ist das folgende. Je ein Pfund Munjeet wird fein gepulvert mit zwei Pfund schwefelsaurer Thonerde und etwa sechszehn Pfund Wasser vier bis fünf Stunden lang gekocht. Durch einmalige Behandlung mit schwefelsaurer Thonerde wird nicht die ganze Menge des Farbstoffs ausgezogen; die Operation ist deßhalb fünf- bis sechsmal zu wiederholen. Die auf diese Art erhaltene rothe Flüssigkeit wird noch sehr heiß durch Tuchfilter geseiht, und die klare Flüssigkeit stark mit Salzsäure angesäuert. Es scheidet sich bald ein hellrother Niederschlag aus, dessen Menge beim Stehen noch zunimmt und welchen man während etwa 12 Stunden sich ruhig ansammeln läßt. Der Niederschlag wird dann auf einem Tuchfilter gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen, bis der größte Theil der Säure aus demselben entfernt ist. Er wird dann getrocknet, fein gepulvert und in einem angemessenen Extractionsapparat mit siedendem Schwefelkohlenstoff behandelt, welcher die krystallisirbaren Farbstoffe des Munjeet auflöst und eine beträchtliche Menge einer dunkelgefärbten harzartigen Substanz zurückläßt. Nachdem der überschüssige Schwefelkohlenstoff durch Destillation entfernt ist, wird das hellrothe Extract, welches hauptsächlich aus einem Gemisch von Munjistin und Purpurin besteht, wiederholt mit mäßigen Quantitäten siedenden Wassers, das mit Essigsäure schwach angesäuert ist, behandelt und die Lösung filtrirt; die Flüssigkeit wird etwas angesäuert, um das Purpurin in ihr weniger löslich zu machen. Das Munjistin löst sich zu einer klaren gelben Flüssigkeit, während fast die ganze Menge des Purpurins auf dem Filter bleibt. Auf Zusatz von Salzsäure oder Schwefelsäure zu dieser Lösung wird das Munjistin in großen gelben Flocken gefällt. Diese werden auf einem Filter gesammelt und etwas mit kaltem Wasser gewaschen. Der Niederschlag wird dann durch Pressen zwischen Fließpapier getrocknet und in siedendem Weingeist, welcher schwach mit Salzsäure angesäuert ist, gelöst, um jeden Rückhalt von Thonerde zu beseitigen. Da sich das Munjistin aus kalten alkoholischen Lösungen

selbst bei dem Verdünnen derselben mit viel Wasser nicht abscheidet, so werden etwa $^3/_4$ des Weingeists abdestillirt, wodurch sich das Munjistin in großen gelben Schuppen abscheidet. Durch zwei- oder dreimaliges Umkrystallisiren aus Weingeist in der eben beschriebenen Weise wird das Munjistin ganz rein erhalten.

Der Farbstoff des Munjeet kann auch mittelst siedender Alaunlösung ausgezogen werden; aber ich habe es weit vortheilhafter gefunden, schwefelsaure Thonerde anzuwenden, da die Neigung des Alauns, zu krystallisiren, das Filtriren der Flüssigkeit sehr erschwert.

Während des Siedens des Munjeet mit schwefelsaurer Thonerde wird eine erhebliche Menge Furfurol entwickelt. Bei dem gewöhnlichen Verfahren, Garancin durch Kochen von gemahlenem Krapp mit mäßig verdünnter Schwefelsäure zu fabriciren, läßt sich, wenn Condensationsapparate an dem angewendeten Apparat angebracht werden, jede beliebige Quantität Furfurol erhalten.

Ich versuchte auch, E. Kopp's Verfahren mit schwefliger Säure in Anwendung zu bringen, das für gewöhnlichen Krapp so ausgezeichnete Resultate gibt, aber ich fand es für Munjeet ganz unanwendbar.

Eigenschaften des Munjistins.

Munjistin, wenn in der angegebenen Weise dargestellt, bildet aus Alkohol umkrystallisirt goldgelbe, stark glänzende Plättchen. Es ist nur mäßig löslich in kaltem, aber leicht löslich in siedendem Wasser, unter Bildung einer hellgelben Lösung, aus welcher es sich bei dem Erkalten derselben in Flocken abscheidet; gesättigte Lösungen gelatiniren fast. Es löst sich ziemlich in kaltem, leichter in siedendem Weingeist, und wird aus dieser Lösung durch Zusatz von Wasser nicht gefällt. In kohlensaurem Natron löst es sich mit hellrother Färbung. In Ammoniakflüssigkeit löst es sich zu rother, schwach in's Braune ziehender Lösung; Aetznatron bringt mit ihm eine reiche carmoisinrothe Färbung hervor. Barytwasser gibt mit den Lösungen des Munjistins einen gelben Niederschlag. Sowohl die alkoholische als die wässerige Lösung des Munjistins gibt bei dem Kochen mit Thonerdehydrat einen schönen Lack von hellorangerother Farbe, wobei fast die ganze Menge des Farbstoffs der Lösung entzogen wird. Diese Lacke lösen sich in einem großen Ueberschuß von Aetznatron mit schöner carmoisinrother Färbung.

Das Munjistin löst sich in kalter concentrirter Schwefelsäure zu einer hell-orangefarbenen Flüssigkeit, welche fast bis zum Kochen erhitzt werden kann, ohne daß sie sich schwärzt oder schweflige Säure entwickelt;

und es wird aus dieser Lösung durch Wasser anscheinend unverändert in gelben Flocken wieder gefällt.

Das Munjistin entzündet sich bei raschem Erhitzen auf Platinblech leicht und verbrennt ohne einen Rückstand zu lassen; bei vorsichtigem Erhitzen in einer Glasröhre schmilzt es und krystallisirt dann wieder bei dem Erkalten. Bei sehr langsamem Erhitzen in einem Mohr'schen Apparat sublimirt das Munjistin zu goldgelben Schuppen und breiten flachen Nadeln von großer Schönheit; diese haben alle die physikalischen Eigenschaften und auch die Zusammensetzung der ursprünglichen Substanz. Wird die Sublimation lange Zeit bei der möglichst niedrigen Temperatur, bei welcher noch Verflüchtigung stattfindet, fortgesetzt, so erhält man das angewendete Munjistin fast seiner ganzen Menge nach wieder.

Nach meinen mit verschiedenen Präparaten von Munjistin ausgeführten Elementaranalysen und nach der Analyse der Bleiverbindung, welche sich bei dem Vermischen alkoholischer oder wässeriger Lösungen von Munjistin und essigsaurem Blei als ein flockiger tief-orangefarbener Niederschlag ausscheidet, ist die Formel des Munjistins $C^{16}H^6O^6$; eine Vergleichung derselben mit den Formeln des Alizarins ($C^{20}H^6O^6$) und Purpurins ($C^{18}H^6O^6$) zeigt die sehr nahe Verwandtschaft zwischen diesen drei Substanzen, den einzigen wahren Farbstoffen der verschiedenen Krapparten, mit welchen wir bis jetzt bekannt sind.

Weder das sublimirte Munjistin noch das durch Krystallisation aus alkoholischer Lösung erhaltene verliert, wenn zuvor im leeren Raum getrocknet, dann bei 110° C. etwas an Gewicht. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß der gallertartige unkrystallinische Niederschlag, welcher sich bei dem Erkalten siedend gesättigter Lösungen von Munjistin abscheidet, ein Hydrat ist.

Munjistin zeigt in mehreren Eigenschaften beträchtliche Aehnlichkeit mit Runge's Krapporange, dem Rubiacin Schunck's; es unterscheidet sich jedoch wesentlich vom Rubiacin in mehreren Eigenschaften, wie z. B. der Löslichkeit in Wasser und Alkohol, und in dem Kohlenstoffgehalt.

Das Purpurin im Munjeet.

Das Purpurin, welches ich aus Munjeet darstellen und in der angegebenen Weise von Munjistin reinigen konnte, bildete nach wiederholtem Umkrystallisiren aus Weingeist schöne dunkel-carmoisinrothe Nadeln, welche alle die gewöhnlich für Purpurin angegebenen Eigenschaften besaßen.

Nach den im Vorhergehenden mitgetheilten Resultaten kann also

wohl kein Zweifel darüber seyn, daß die färbende Substanz im Munjeet, wie bereits angegeben, aus Purpurin und Munjistin besteht.

Einige Versuche, die in beträchtlich großem Maaßstab ausgeführt wurden, ergaben mir, daß gewöhnlicher Krapp kein Munjistin enthält.

Ueber das Färbevermögen des Munjistins und des Munjeets.

Das Munjistin färbt mit Thonerde gebeizte Zeuge hell-orangefarben. Mit Eisenbeize gibt es eine bräunlich-purpurne Färbung, und mit Türkischroth-Beize ein hübsches Tief-Orange. Diese Farben sind ziemlich beständig und vertragen die Behandlung mit Kleie und Seife ganz gut.

Professor Runge gab 1835 an, daß das Munjeet doppelt so viel verwerthbaren Farbstoff enthalte, als der beste Avignon-Krapp. Dieses Resultat war ein so unerwartetes, daß der Verein für die Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, an welchen Runge's Abhandlung ursprünglich gerichtet war, die Sache zur Begutachtung an drei ausgezeichnete Färber, die Herren Dannenberger, Böhm und Robiling gab. Diese gaben als das Resultat zahlreicher und sorgfältig ausgeführter Versuche an, daß das Munjeet, weit entfernt davon den gewöhnlichen Krapp an Reichthum an Farbstoffen zu übertreffen, im Gegentheil beträchtlich weniger von denselben enthält. Diese Schlußfolgerung ist bestätigt worden durch die Erfahrung des Hrn. John Thom in Birkacre bei Chorley, einem der geschicktesten Drucker in Lancashire. Durch eine große Reihe von Versuchen, welche ich so eben beendet habe, finde ich, daß das aus Munjeet dargestellte Garancin etwa ein halb so großes Färbevermögen besitzt, wie das aus dem besten Krapp, nämlich neapolitanischen Wurzeln, dargestellte. Diese geben jedoch nur etwa 30 bis 32 Proc. Garancin, während Munjeet nach Hrn. Higgin in Manchester 52 bis 55 Proc. gibt. Bei den jetzigen Preisen des Krapps und des Munjeets gewährt die Anwendung des letzteren für gewöhnliche Krappfärberei keinen pecuniären Vortheil. Die mit Munjeet hervorgebrachten Farben sind allerdings lebhafter als die mit Krapp erzeugten, aber nicht so dauerhaft, was auf der Gegenwart von Purpurin an der Stelle des Alizarins beruht. Es liegt jedoch viel Grund vor zu glauben, daß einige Türkischroth-Färber Garancin aus Munjeet in beträchtlicher Menge anwenden. Wenn dieß wirklich der Fall ist, so opfern sie die Dauerhaftigkeit dem Glanz der Farbe. Behandelt man ein solches Garancin mit siedendem Wasser und fällt die Flüssigkeit in der bereits beschriebenen Weise mit einer Säure, so läßt sich die Verfälschung mit Munjeet sehr leicht entdecken. Der wirkliche Gehalt an Farbstoff in

Munjeet und in dem besten Krapp ist nahezu gleich groß, aber der geringere Werth des Munjeets als Farbmaterial beruht darauf, daß es nur die verhältnißmäßig schwachen Farbstoffe Purpurin und Munjistin enthält, von welchem letzteren eine nur kleine Menge nützlich ist, während die Gegenwart einer großen Menge Munjistin entschieden nachtheilig wirkt. In solchem Grade ist dieß der Fall, daß das Garancin aus Munjeet viel reichere Schattirungen mit Thonerdebeizen gibt, wenn ihm der größere Theil des Munjistins mittelst siedenden Wassers entzogen ist.

XCII.

Ueber das Verfahren der Reinigung roher Rübensäfte von Frey und Jelinek; Bericht von Dr. Weiler. [96]

Das Verfahren von Frey und Jelinek besteht im Wesentlichen darin, daß zu dem entweder durch Pressen oder Centrifugen gewonnenen kalten Safte, je nach der Beschaffenheit der Rüben $1^1/_2$—2 Proc., unter Umständen wohl auch noch mehr Kalk, in der Form einer gewöhnlichen Kalkmilch zugesetzt und nachdem der Saft durch Einströmen von Dampf in den Doppelboden des Läuterungs- resp. Saturationsgefäßes bis zu einer bestimmten Temperatur (70—75° C.) erwärmt worden, sofort so lange Kohlensäure hineingeleitet wird, bis in einer herausgenommenen Probe der Schlamm sich in möglichst kurzer Zeit zu Boden setzt und der darüber stehende Saft hell und farblos erscheint, worauf zur weiteren Verarbeitung geschritten wird, nachdem zuvor noch der Inhalt des Scheidekessels durch directen Dampf etwas stärker erhitzt wird, um dadurch eine schnellere Ausscheidung des Schlammes auf ein geringeres Volumen zu bewirken.

Bei den früheren Versuchen geschah die Erhitzung des Saftes durch direct einströmenden Wasserdampf; da jedoch die dadurch hervorgebrachte Verdünnung mehrfach beanstandet wurde, so wurde bei den späteren,

---

96 Bericht über das Verfahren der Reinigung roher Rübensäfte der HHrn. Frey und Jelinek in Wysocan bei Prag; von Dr. Weiler. Prag 1863, Selbstverlag des Verfassers. — Wir entnehmen den hier folgenden Auszug dem „Jahresbericht über die Zuckerfabrication für 1863, von Dr. C. Scheibler und Dr. C. Stammer; Breslau 1864." Die Herausgeber bemerken, daß sie aus Weiler's Bericht die Hauptsache mittheilen, obwohl sich gegen die Untersuchungsmethode, wie auch gegen die gezogenen Schlüsse noch Mancherlei einwenden läßt. A. d. Red.

größeren Versuchen der Dampf unter den Doppelboden der Läuterungsgefäße geleitet. Das Princip dieses Verfahrens beruht demnach auf der Anwendung einer etwa 4fach größeren Kalkmenge, als bei der gewöhnlichen Scheidung sogleich auf den kalten Saft, der nach und nach erhitzt wird, sowie auf der nahezu vollständigen Entfernung des Kalkes und damit zugleich auch eines großen Theiles an organischen Substanzen vor der Filtration.

Man hat im praktischen Betriebe der Zuckerfabrication vielfach die Bemerkung gemacht, daß ein Ueberschuß von Kalk in den meisten Fällen günstig bei der Scheidung wirke, und wenn gleich auch sehr häufig, namentlich gegen das Ende der Campagne, bei der Verarbeitung bereits alterirter Rüben die Kalkmenge wiederum verringert werden mußte, um die bedeutenden Quantitäten eines höchst dünnflüssigen, wenig consistenten und schwierig zu pressenden Schlammes dadurch wenigstens in Etwas zu beseitigen, so hat man sich in diesem Falle doch wohl stets in der unangenehmen Lage befunden, daß die mit zu geringen Kalkmengen behandelten Säfte sich beim Verkochen sehr stark bräunten und eine schmierige, dunkel gefärbte und wenig krystallisationsfähige Füllmasse lieferten, weil eben die organischen Körper zu unvollständig zersetzt und entfernt wurden. Es ist daher der Ausspruch: „Je mehr Kalk, desto mehr Zucker," vollkommen gerechtfertiget, da ein Ueberschuß von Kalk, bei der Läuterung angewendet, eine kräftige Action auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Saftes ausübt, dieselben theils in flüchtige Producte verwandelnd, theils damit unlösliche Verbindungen bildend, welche durch die frei werdenden Alkalien weniger leicht in Lösung gebracht werden und dadurch vielleicht auch ein Theil durch Flächenanziehung ausgeschieden wird.

Die Anwendung größerer Mengen von Kalk bei der Läuterung fand namentlich in den Fabriken mit günstigem Erfolge statt, welche sich der Kohlensäure vor der Filtration der Säfte bedienten, wohingegen man einen zu großen Ueberschuß an Kalk möglichst zu vermeiden sich genöthiget sah, sobald die Entkalkung durch die Knochenkohle allein bewirkt werden mußte. Obgleich die Kohlensäure also bisher nur dazu benutzt wurde, den größeren Theil des Kalkes aus den geläuterten Säften zu entfernen, um dadurch die Knochenkohle für die Absorption der organischen Stoffe um so empfänglicher zu machen, so haben spätere Beobachtungen ergeben, daß mit dem gefällten kohlensauren Kalke zugleich auch ein Theil von fremdartigen Körpern aus den Säften niedergeschlagen werde, dessen Menge um so größer ist, je mehr Kalk dem Safte, sey es unmittelbar bei der Läuterung, oder auch nach derselben, vor der Satu-

ration mit Kohlensäure zugesetzt wurde. Daß hierdurch nicht überall ein gleich günstiger Erfolg erzielt wurde, daß die Säfte nach der Behandlung mit Kohlensäure nach der Angabe mehrerer Praktiker sich sogar verschlechtert haben, liegt sowohl darin, daß die in den Saft gepumpte Kohlensäure zum größten Theil aus atmosphärischer Luft, Stickstoffgas, Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoff u. s. w. bestand, dagegen an wirklicher Kohlensäure oft nur homöopathische Dosen zur Wirkung gelangten: — es ist wohl leicht einzusehen, daß dadurch an eine qualitative Verbesserung der Säfte schlechterdings gar nicht zu denken ist. Die Entfernung des Kalkes mittelst Kohlensäure darf außerdem eine gewisse Grenze nicht überschreiten. Wenn die Wirkung der Kohlensäure in einer bloßen Entkalkung der Säfte bestände, so wäre freilich kein Grund vorhanden, noch einen gewissen aliquoten Theil an Kalk in dem Safte zu lassen, da ja unmittelbar darauf die Knochenkohle den noch vorhandenen Rest an Kalk absorbirt. Man wird jedoch in praxi schon oft die Wahrnehmung gemacht haben, daß kalkhaltige Säfte, sobald der richtige Moment der Saturation inne gehalten wird, sich durch Farbe und Glanz sehr vortheilhaft charakterisiren, daß dieselben jedoch über diese Grenze hinaus wieder sehr bedeutend nachdunkeln, häufig sogar braun gefärbt und blind erscheinen; dieser Fehler läßt sich jedesmal wieder verbessern, sobald man von Neuem Kalk hinzusetzt und nochmals saturirt. Es geht aus diesem Verhalten hervor, daß die Kohlensäure zugleich die Eigenschaft besitzt, einen Theil jener Substanzen zu lösen, welche bereits mit dem kohlensauren Kalke verbunden, sich niedergeschlagen hatten.

Das neue Verfahren der Reinigung roher Rübensäfte von Frey und Jelinek unterscheidet sich von den früheren wesentlich dadurch, daß nach demselben Läuterung und Saturation in einer einzigen Operation ausgeführt werden, dasselbe demnach einen geringeren Aufwand an Zeit, Arbeitskräften und Anlagecapital erfordert, als das Verfahren der HHrn. Possoz und Perier.

Die zuerst von Frey und Jelinek in dieser Richtung angestellten Versuche beschränkten sich auf Quantitäten Saft von $2^1/_2$ bis 3 Centnern. Nachdem die dadurch erzielten Resultate anscheinend den gehegten Erwartungen entsprechend ausgefallen waren, wurde der Verfasser Ende März 1863 von den genannten Herren aufgefordert, diesen Versuchen beizuwohnen, um im Interesse des österreichischen Rübenzuckervereines den Werth der Säfte, resp. deren Gehalt an Zucker und fremdartigen Substanzen vor und nach der Behandlung nach der in Rede stehenden Methode zu constatiren und seiner Zeit darüber zu berichten.

Aus diesen Untersuchungen hat sich ergeben, daß von 100 Theilen Nichtzucker der zur Verarbeitung gelangenden Rübensäfte durchschnittlich 50 Proc. entfernt werden und somit nach dieser Methode dieselbe Reinheit der Säfte sich erzielen läßt, wie nach dem französischen Verfahren. Sobald der Moment der Beendigung der Operation eingetreten war, enthielt der klare, sehr schwach gefärbte Saft noch gegen 0,05—0,064 Proc. an Kalk; den letzteren noch weiterhin zu vermindern, schien nicht angezeigt, indem man in diesem Falle einen Theil der bereits gefällten Substanzen auf Kosten der Reinheit der Säfte würde in Lösung gebracht haben.

Um zugleich auch praktisch die Ueberzeugung von der Reinheit der nach dem Frey-Jelinek'schen Verfahren dargestellten Säfte sich zu verschaffen, wurden mehrmals Proben derselben, ohne Anwendung jeglicher Spur Knochenkohle in großen Bechergläsern unter lebhaftem Kochen auf dem Sandbade bis zur Consistenz der Füllmasse eingedickt. Das Verkochen gieng ohne Schäumen vollkommen regelmäßig und leicht von Statten und lieferte schließlich eine Füllmasse von ziemlich lichter Farbe und gutem Geschmack. Bei Anwendung von nur 5 Proc. Knochenkohle war die erhaltene Zuckermasse von so heller Farbe, wie dieß häufig nur bei der Behandlung der Säfte mit 30 Proc. Spodium und deren Verkochen im Vacuum der Fall zu seyn pflegt.

Von besonderer Wichtigkeit erschien eine aufmerksame Beobachtung des nach dem neuen Verfahren resultirenden Scheideschlammes. Obgleich die Quantität desselben allerdings eine bedeutendere seyn muß, als die nach dem bisherigen Läuterungsverfahren unter Anwendung von circa $^1/_2$—$^3/_4$ Proc. Kalk, so ist dessen ungeachtet das Volumen dieses Schlammes nach den bisherigen Beobachtungen stets ein geringeres gewesen. Wegen der reichlichen Menge an kohlensaurem Kalke besitzt derselbe eine größere specifische Schwere, setzt sich daher ziemlich schnell zu Boden und da die ausgeschiedenen eiweißartigen Substanzen gleichförmig unter einer bedeutenden Quantität einer erdigen Masse vertheilt sind, so besitzt dieser Schlamm in weit geringerem Grade jene schmierige und seifenartige Consistenz, welche das Auspressen des bisherigen Läuterungsschlammes zu einer höchst lästigen Operation macht.

Die bessere Verarbeitung des Läuterungsschlammes nach dieser Methode findet ihre Bestätigung durch die bereits vor einigen Jahren im Zollvereine angestellten Versuche bezüglich der Saftgewinnung aus demselben mittelst der Fesca'schen Centrifugen, demzufolge derselbe mittelst Kohlensäure behandelt wurde, um dadurch eine bessere Trennung des Saftes von den Schlammrückständen zu bewirken.

Nachdem die in kleinerem Maaßstabe täglich wiederholt in der Fabrik

von Frey in Wysocan angestellten Versuche vollkommen befriedigende Resultate geliefert hatten, wurde von den letzten Tagen des April ab bis zum 8. Mai (1863) mit größeren Quantitäten von Säften gearbeitet. Die Zuckerindustriellen der gesammten österreichischen Kronländer, welche sich mit dem lebhaftesten Interesse an diesen Versuchen betheiligt hatten, waren demnach in der Lage, sich ein selbstständiges Urtheil über den Werth dieses Verfahrens zu bilden, so daß der Verfasser sich in der nachfolgenden Darstellung hauptsächlich nur auf eine kurze Zusammenstellung der im Verlaufe der Manipulationen ermittelten Daten beschränkt.

I. Die zu diesen Versuchen in den Miethen aufbewahrten circa 4000 Centner Rüben hatten sich recht gut erhalten. Die zuerst zur Verarbeitung gelangten Rüben, aus denen die weiter unten zu erwähnende Füllmasse erzeugt wurde, besaßen eine Dichtigkeit des Saftes von 13,8 Proc. Balling und einen Zuckergehalt von 10,58 Proc. Es ergibt sich hieraus ein Zuckergehaltsquotient von 0,766 und ein Werth des Saftes von 3,28. Auf 100 Theile Zucker kommen 30,33 Nichtzucker. Die Verarbeitung der Rüben wurde mittelst drei Pressen und zwei Läuterungs- resp. Saturationsgefäßen ausgeführt. Zwei Stück der bisherigen Scheidepfannen von 40 Kubikfuß Inhalt, waren mit eisernen Zargen von 32" Höhe versehen, in welche 28 Kubikfuß Saft oder das aus 22 Centnern Rüben erhaltene Saftquantum (mithin bei einer Ausbeute von 80 Proc.) = 17,6 Ctr. Rohsaft gelangte. Zu dieser Saftmenge wurden 44 Pfd. Kalk angewendet. Die Erhitzung des Saftes geschah mittelst einströmenden Dampfes unter den Doppelboden; gegen das Ende der Saturation wurde der Inhalt noch kurze Zeit durch direct einströmenden Wasserdampf erhitzt, um eine schnellere Klärung des Saftes und compactere Ausscheidung des Schlammes dadurch zu bewirken. Die etwa 30—35 Minuten dauernde Operation gieng leicht und sicher von statten. Die vielfach gehegte Befürchtung einer bedeutenden Schaumbildung und etwaiges Uebersteigen des Saftes zeigte sich als unbegründet; der Steigeraum von 32" Höhe erschien für die angewendete Saftmenge vollkommen ausreichend. Es würden demnach für eine Fabrik, welche täglich 1000 Centner Rüben verarbeitet, 6 Stück derartige mit Zargen versehene Saturationsgefäße erforderlich seyn. Die Aufstellung besonderer Absatzgefäße hat sich nach den bisherigen Erfahrungen als vollkommen überflüssig herausgestellt, vielmehr erschien es zweckmäßiger, den Schlamm in den Saturationsgefäßen selbst absetzen zu lassen, um denselben nicht unnöthiger Weise abzukühlen; nach ½stündiger Ruhe wurden an klarem Safte gewöhnlich ¾ Volumina der Scheidepfanne abgezogen, während ¼ Volumen zur Schlammverarbeitung gelangte.

Es dürfte jedenfalls wohl seinen Grund in der vorgerückten Jahreszeit haben, daß der bei den letzten größeren Versuchen erhaltene Schlamm sich dünnflüssiger und weniger consistent zeigte, als dieß bei den früheren Versuchen im März zu beobachten war; eine Erscheinung, welche sich übrigens fast alljährlich in den meisten Fabriken gegen das Ende der Campagne geltend macht. Der pro Läuterkessel erhaltene Saturationsschlamm betrug 656 Pfd., woraus nach dem Auspressen 440 Pfd. Saft und 216 Pfd. Rückstand erhalten wurden. Bei einem zweiten Versuche wurden von 543 Pfd. Schlamm erhalten: 374 Pfd. Saft und 169 Pfd. gepreßten Schlammes, oder 67,09 Proc. Saft und 32,91 Proc. Rückstand. Der ausgepreßte Schlamm besaß einen Feuchtigkeitsgehalt von 33,5 Proc. und enthielt an Trockensubstanz 66,5 Proc.

In 100 Theilen des getrockneten Schlammes waren an organischen Substanzen enthalten: 25,2 Proc.; in 100 Theilen des feuchten, gepreßten: 16,75 Proc. Der gewöhnliche Scheideschlamm enthält nach dem Auspressen durchschnittlich gegen 48—50 Proc. Feuchtigkeit und enthält getrocknet, je nach der Menge des zur Läuterung angewendeten Kalkes, circa 45 Proc. organische und 55 Proc. unorganische Substanzen.

Ungeachtet der nach dem neuen Verfahren erhaltenen größeren Gewichtsmenge an Schlamm, war dessen Volumen dennoch ein geringeres, als das nach der gewöhnlichen Läuterungsmethode, indem der früher pro eine Scheidepfanne erhaltene Schlamm 60 Stück Preßsäcke, der nach dem neuen Verfahren deren nur 48 Stück von derselben Größe erforderte. Es werden demnach bei einer täglichen Verarbeitung von 1000 Ctrn. Rüben 3 Stück Schlammpressen zu 40 Stück Preßblechen sich als genügend herausstellen.

Die Erzeugung der Kohlensäure zu obigen Versuchen geschah durch Brennen von Kalksteinen mittelst Kohks; durch entsprechende Lavenrs geleitet, wurde dieselbe mittelst einer 6pferdigen Maschine mit 18zölligem Gebläse in die Saturateurs gepumpt; diese Maschine liefert per Minute 200 Kubikfuß Gas.

Da zur Läuterung 2 Proc. Kalk vom Gewichte der Rüben angewendet werden, so ist zur Erzeugung der zur Läuterung erforderlichen Menge an Kalk und Kohlensäure durchschnittlich das doppelte Quantum an Kalkstein hierzu erforderlich, indem 100 Thle. des letzteren eine theoretische Ausbeute von 56 Theilen gebrannten Kalkes und 44 Theilen Kohlensäure liefern. Die Menge des zum Brennen des Kalksteins erforderlichen Brennmaterials läßt sich nach den hier gemachten Beobachtungen schwer ermitteln, um dadurch einen sicheren Anhaltspunkt für specielle Berechnungen zu erlangen. Während der letzten Versuche in Wysocan berechnete sich der Verbrauch an Kohks zum Brennen des Kalksteins auf 1000 Ctr. Rüben zu 10 Ctrn., wobei jedoch zu bemerken ist, daß in Folge mehrmaliger Unterbrechung der Arbeit ein größerer Aufwand an Brennmaterial erforderlich war, als dieß bei einem regelmäßigen Betriebe der Fall seyn wird. Da die Qualität des Kalksteines je nach den verschiedenen Bezugsquellen eine sehr verschiedene ist, so wird hiernach auch das praktische Ergebniß an gebranntem Kalk und Kohlensäure vielfach modificirt werden. Es dürften somit wohl die auf längere Erfahrungen basirenden Resultate in Selowitz hierüber einen sichereren Anhaltspunkt gewähren, als theoretische Berechnungen dieß zu liefern im Stande sind. Es sind daselbst bei einer täglichen Verarbeitung von 2800 Centnern Rüben 132 Ctr. Kalkstein erforderlich, welche 10 Ctr. Kohks und 1 Klafter weiches Holz zum Brennen erfordern, und woraus 62 Centner an gebranntem Kalk erhalten werden. Die dadurch gewonnene Kohlensäure ist entschieden zur vollständigen Fällung von 2 Proc. Kalk mehr als ausreichend, indem sich zu der aus dem Kalkstein erzeugten Kohlensäure noch die gleichmäßig aus dem Brennmateriale entwickelte addirt. Auf Grund dieser Zahlen wird jeder Fabrikant sich leicht eine, seinen localen Verhältnissen entsprechende Berechnung bezüglich des Kostenpunktes der zu erzeugenden Kohlensäure machen können.

Die geschiedenen und gleichzeitig saturirten Säfte besaßen ein wenig gefärbtes Aussehen. Bei $17\frac{1}{2}^0$ C. betrug ihre durchschnittliche Dichtigkeit $13{,}2^0$ Balling, bei einem Zuckergehalte von 11,5 Proc. Hiernach berechnet sich der Zuckergehaltsquotien zu 0,871, deren Werth zu 6,76; wornach auf 100 Theile Zucker 14,78 Theile fremde Substanzen entfallen.

Die Filtration der Dünnsäfte geschah über ein Filter, welches 30 Centner Spodium faßte; über dasselbe gieng während 24 Stunden der Saft von 620 Centnern

Rüben; der filtrirte Saft verließ bis zu Ende vollkommen farblos und blank das Filter. Bis auf 28° Baumé eingedickt, besaß derselbe eine schwach hellgelbe Farbe, worauf er nochmals über 2 Filter filtrirt wurde. Die Menge des hierzu verwendeten Spodiums betrug 60 Ctr. auf 1200 Centner Rüben; es waren demnach in Summa 10 Proc. an Spodium vom Gewichte der Rüben zur Filtration angewendet worden. Der filtrirte Dicksaft unterschied sich hinsichtlich der Farbe nicht wesentlich von dem unfiltrirten Safte, was zu beweisen scheint, daß die weitere Anwendung des Spodiums keinen merklichen Effect nach der bereits vorangegangenen Reinigung der Säfte auszuüben fähig war.

Nachdem durch möglichst sorgfältige Untersuchungen die Reinheit der Säfte sich als befriedigend herausgestellt hatte, durfte natürlich auch deren praktische Beurtheilung, sowie deren Verhalten beim Verkochen nicht außer Acht gelassen werden.

Aus dem während der Versuchsperiode verarbeiteten Rübenquantum wurden drei Sude erhalten, von denen zwei auf Rohzucker, der letzte auf Saftmelis verarbeitet wurden. Die Verkochung und Krystallbildung im Vacuum gieng vollkommen leicht und regelmäßig vor sich, so daß ungeachtet der für die Aufbewahrung und Verarbeitung der Rüben so ungünstigen Jahreszeit (7. Mai) die Krystallisation des Zuckers schon während des Verkochens viele der Anwesenden überraschte. Die abgelassene Füllmasse besaß eine sehr lichte Farbe; auf der Kühlpfanne machte sich nicht die geringste Spur einer schmierigen oder zähen Haut bemerkbar. Die weitere Untersuchung ergab eine Dichtigkeit von 88 Proc. Balling und einen Zuckergehalt von 78,5 Proc. Soleil, wornach auf 100 Theile des letzteren 12,12 Proc. fremde Substanzen entfallen. Es wurden demnach im Verhältnisse zum rohen Safte durch die Scheidung resp. Saturation und Filtration 60,04 Proc. an fremden Substanzen aus dem Safte entfernt, so daß noch 39,96 Proc. der letzteren bis zur Füllmasse darin verblieben. Außerdem war der Werth des Rohsaftes von 3,28 auf 8,26 in der Füllmasse gestiegen.

Der Gehalt an Alkalien in dem Rohsafte betrug: 0,465 Proc.,
„ „ „ „ „ der Füllmasse „ 3,344 „

Hiernach berechnet sich der Gehalt an Alkalien auf 100 Theile Zucker im Rohsafte zu 4,395 Proc. und auf 100 Theile Zucker in der Füllmasse zu 4,272 Proc. Hieraus folgt, daß durch die Filtration über Spodium nur 0,123 Proc. an Alkalien entfernt wurden; eine Thatsache, welche mit einer Reihe früherer Untersuchungen vollkommen übereinstimmt und wodurch die so oft aufgestellte Behauptung der Salzabsorption der Knochenkohle widerlegt wird.[97] Hierdurch erweiset sich auf ferner die Befürchtung als unbegründet, daß durch die Anwendung einer bedeutenden Menge an Kalk der Salzgehalt in den Säften zum Nachtheile der Zuckerausbeute vermehrt werde. Bei sämmtlichen Füllmassen, deren Salzgehalt während mehrerer Jahre hindurch bestimmt wurde, betrug der Gehalt an Alkalien stets über 3 Proc. Es kommen allerdings Kalksteinbrüche in der Natur vor, welche über 2 Proc. an Kali und Natron enthalten; es ist Sache der Fabrikanten, sich durch eine chemische Analyse von der Zusammensetzung des zum Betriebe zu verwendenden Kalksteins Kenntniß zu verschaffen.

Der von der obigen Füllmasse abgelaufene grüne Syrup enthielt bei einer Dichtigkeit von 77,5 Proc. Balling 56,25 Proc. Zucker; auf 100 Theile Zucker berechnen

---

97 Leider ist nicht angegeben, auf welche Weise die Alkalien bestimmt wurden, weßhalb die Ansicht des Verfassers, den bekannten Untersuchungen gegenüber, keineswegs begründet erscheinen dürfte. (Scheibler und Stammer.)

sich demnach 37,77 fremde Substanzen, von welchen letzteren 6,273 Proc. als Alkalien bestimmt wurden.

Der größere Theil der Füllmasse wurde in Großlompformen gefüllt; ein kleinerer Theil wurde noch warm centrifugirt.

Der auf diese Weise gewonnene Rohzucker:

a) aus den Formen polarisirte: . . . . . 92,75 Proc. Soleil *
b) centrifugirt, ungedeckt „ . . . . . 96,5 Proc. „
c) deßgleichen, mit Wasser besprengt: . . . . . 97 Proc.

II. Die weiter zur Verarbeitung kommenden Rüben besaßen eine Dichtigkeit des Saftes = ... 12,4 Proc. Balling,
Zuckergehalt = ... 9,66 Proc. Soleil
Es ergibt sich hieraus ein Werth von 3,52,
ein Zuckergehaltsquotient von . . . . . 0,779.

Auf 100 Theile Zucker entfallen 28,36 Nichtzucker.

Die Qualität der hieraus bei der gleichen Behandlung wie oben erzeugten Füllmasse stand im Verhältnisse zur besseren Beschaffenheit der dazu verwendeten Rüben gegen Versuch I.

Die Dichtigkeit der Füllmasse betrug: 91 Proc. Balling,
der Zuckergehalt „ „ „ 81,5 Proc. Sol.

Hieraus berechnet sich deren Werth zu 8,57.

Auf 100 Theile Zucker sind 11,66 fremde Substanzen enthalten, und in diesen letzteren 3,326 Proc. Salze. Im Vergleiche zum Rohsafte wurden von 100 Theilen der darin enthaltenen fremdartigen Stoffe durch die verschiedenen Operationen 58,89 Proc. entfernt, so daß noch 41,11 Proc. bis zur Füllmasse zurückblieben.

Es wurde wiederum ein Theil dieser Füllmasse auf Großlompformen gebracht und ein geringerer Theil warm centrifugirt.

a) Der abgelaufene Rohzucker aus den Formen von außerordentlich kräftigem Korn polarisirte 93,25 Proc. Sol., **
b) der centrifugirte Zucker, ungedeckt: 96,75 Proc. S.,
c) deßgleichen mit Wasser besprengt: 97 Proc. S.

Der von den abgelaufenen Broden erhaltene grüne Syrup von sehr lichter Farbe besaß eine Dichtigkeit von . . . . . 78 Proc. Balling,
und enthielt an Zucker . . . . . 57,75 Proc. Sol.

Auf 100 Theile Zucker entfallen demnach 35,64 Proc. an fremden Substanzen, von denen 6,121 Proc. als Alkalien darin enthalten sind.

III. Der Rohsaft vom 7. Mai, womit die Versuche beendet wurden, besaß eine Dichtigkeit von 14 Proc. Balling und einen Zuckergehalt von 10,66 Proc. Sol.

Hieraus berechnet sich der Zuckergehaltsquotient = 0,761,
„ „ „ „ Werth des Saftes = 3,19,
„ „ „ auf 100 Theile Zucker: 31,33 fremde Substanzen.

Nach der Läuterung resp. Saturation ergab sich die Dichtigkeit
= 13,2 Proc. Balling
der Zuckergehalt = 11,5 Proc.

---

* 3,10 Proc. Feuchtigkeit.
** 2,86 Proc. Feuchtigkeit.

Demnach beträgt der Zuckergehaltsquotient: 0,871.
Werth . . . . : 6,76.

Auf 100 Theile Zucker sind enthalten: 14,78 fremde Substanzen. Es wurden somit von 100 Theilen Nichtzucker entfernt: 52,89 Theile und es blieben demnach im Safte zurück . . . . . 47,11 „ .

Die Filtration der Dünn- und Dicksäfte geschah in gleicher Weise wie oben angegeben. Auf den Dicksaft hatte das Spodium auch dießmal eine sehr geringe Wirkung ausgeübt; derselbe war bereits vor der Filtration allen Anforderungen entsprechend und lieferte einen vorzüglichen Saftmelis.

Der Verfasser war nicht in der Lage, nähere Daten bezüglich der Anlagekosten, welche die Einführung des neuen Verfahrens erfordert, zu erheben; dieselben sind überdieß je nach den bestehenden Einrichtungen in den einzelnen Fabriken sehr verschieden.

Die Frage: „welche Vortheile dieses neue Verfahren gegenüber der bisher üblichen Fabricationsmethode gewährt?" glaubt der Verfasser nach eigener Anschauung und auf Grund der in Wysocan gemachten Beobachtungen folgendermaßen beantworten zu können:

1) Es werden nach dem in Rede stehenden Verfahren durch eine einmalige Procedur die fremdartigen, den Zucker in dem rohen Safte begleitenden organischen Substanzen vollständiger entfernt, als dieß nach dem bisher üblichen Läuterungs- und nachherigen Saturationsverfahren bei Anwendung geringerer Kalkmengen der Fall ist.

2) Es wird das Volumen des bisherigen Scheideschlammes vermindert, so daß demnach nicht nur weniger Schlammbeutel erforderlich, sondern dieselben auch weniger einer raschen Zerstörung unterworfen sind, indem der Kalk seine ätzende Beschaffenheit verloren hat; — wegen seiner consistenteren Beschaffenheit läßt sich der Schlamm besser pressen und leichter verarbeiten, so daß der mechanische Verlust an Saft dadurch ein geringerer ist.

3) Da aus den Säften durch die Behandlung mit reichlichen Mengen von Kalk und dessen Entfernung mittelst Kohlensäure 50 Proc. an organischen Substanzen ausgeschieden werden, so daß höchstens 10 Proc. an Knochenkohle erforderlich sind, um vollkommen tadellose Producte zu erzielen, so ist das Anlagecapital für Spodium, dessen Wiederbelebungskosten u. s. w. ein geringeres.

4) In Folge der Anwendung von weniger Spodium ist der mechanische Saftverlust auch hierdurch ein geringerer, da, wie bereits in einem früheren Berichte nachgewiesen, nicht unbedeutende Quantitäten an Saft bei der Filtration als ungewinnbar verloren gehen.

5) Aus dem geringeren Verbrauch an Knochenkohle resultirt zugleich

auch eine geringere Menge an Absüßwässern, wodurch der Aufwand an Brennmaterial bezüglich der Verdampfung reducirt wird.

6) Da die Säfte in Folge der vollständigeren Entfernung der organischen Substanzen möglichst gereinigt zur Verkochung gelangen, so stellt sich demnach auch eine größere Ausbeute an Zucker und ein vorzüglicheres Product in Aussicht. Diejenigen Fabriken, welche den Kernpunkt dieses Verfahrens in dem geringeren Verbrauch an Spodium suchen, werden allerdings bei Anwendung von 5 Proc. desselben ein ebenso gutes Product erzielen, als nach dem gewöhnlichen Verfahren mit 25—30 Proc. Kohle, wo hingegen bei einer gleichzeitig kräftigeren Filtration die Schönheit der zu erzielenden Waare verhältnißmäßig erhöht werden dürfte.

Vom chemischen Standpunkte aus betrachtet der Verfasser dieß neue Verfahren, gleich dem von Possoz und Perier, als ein vollkommen rationelles, welches sich von letzterem durch größere Einfachheit in der Ausführung unterscheidet. Als der Hauptfactor bei dieser Methode ist wohl jedenfalls die Kohlensäure zu betrachten, wobei es sich zunächst darum handelt, dieselbe in einer dem Verbrauche entsprechenden Menge von möglichster Reinheit und auf die billigste Weise darzustellen. Die Erzeugung von Kohlensäure durch Verbrennen von Holzkohlen oder Kohks oder aus einer Mischung beider Materialien dürfte bei deren bedeutendem Verbrauch wohl nur in den seltensten Fällen angezeigt erscheinen. Da die auf diese Weise erhaltene Kohlensäure im günstigsten Falle nur 14—15 Proc., sehr oft aber auch nur 4—5 Proc. an reinem Gase enthält, so würde dadurch nicht nur die Entfernung des Kalkes aus den Säften bedeutend erschwert und die ganze Operation außerordentlich verlangsamt werden, sondern die Säfte würden auch durch die bedeutenden Massen von atmosphärischer Luft und Stickstoff, welche damit in Berührung gebracht werden, durchaus nicht verbessert, sondern auf Kosten des Zuckers nur qualitativ verschlechtert werden.

Jedenfalls erscheint demnach die Erzeugung der Kohlensäure durch Brennen von Kalkstein die rationellste und für die meisten örtlichen Verhältnisse zugleich billigste zu seyn. Bei zweckmäßiger Construction der Oefen enthält die aus dem Kalkstein erzeugte Kohlensäure nach den bisherigen Untersuchungen 30—35 Proc. an reinem kohlensaurem Gase. Da die Vortheile dieser Methode zugleich in der zweckmäßigen Verwendung des dadurch erzeugten gebrannten Kalkes zur Läuterung bestehen, so verdient hierbei auch die Qualität des zum Brennen zu verwendenden Materials berücksichtiget zu werden, indem durch eine stark schwefelhaltige Steinkohle oder Braunkohle ein zur Läuterung wenig geeigneter Kalk würde erhalten werden, zugleich aber auch die gewonnene Kohlensäure,

um dieselbe von den sie begleitenden fremden Gasen zu befreien, einem weiteren Reinigungsprocesse unterworfen werden müßte.

In neuester Zeit hat Hr. Sebor, Chemiker aus Brandeis, ein Privilegium auf die Erzeugung der Kohlensäure aus dem Kalkstein in thönernen Retorten mittelst überhitzten Wasserdampfes erhalten. Obgleich dieß Verfahren im Princip nicht neu ist, so ist die Construction der dazu erforderlichen Maschinen und die möglichst vollständige Ausnützung des Dampfes eine außerordentlich sinnreiche, so daß der Verfasser auf dieß Princip einer gewiß vortheilhaften Erzeugung der Kohlensäure aufmerksam macht.

Wenn der Verfasser auf Grund der hier besprochenen Thatsachen dieß neue Verfahren als ein für den technischen Fortschritt der Zuckerfabrication höchst wichtiges bezeichnet, so bemerkt er dennoch, daß namentlich die Schlammverarbeitung noch eine weitere Vervollkommnung wünschenswerth erscheinen ließ, was aber schon jetzt als ein vollkommen überwundener Standpunkt betrachtet werden kann, indem die Schlammverarbeitung durch ganz neu und eigenthümlich construirte Vorrichtungen[98] eine bisher noch nicht erreichte Höhe der Vollkommenheit erlangt hat und überdieß etwaige Schwierigkeiten hauptsächlich nur noch den mechanischen Theil des Verfahrens berühren könnten.

Ob in der praktischen Ausführung im Verlaufe einer ganzen Campagne dieses Verfahren im Vergleiche zu dem von Possoz und Perier sich vortheilhafter auszeichnen werde, kann mit Bestimmtheit nach den bisherigen Versuchen und auf Grund der vorliegenden Facta keinesfalls gefolgert werden, weßhalb der Verfasser sich schließlich auf das Entschiedenste dagegen verwahrt, dem einen oder dem andern den Vorzug zu geben; — es gebührt in dieser Hinsicht wohl mit Recht auch der Praxis eine Stimme, um eine Parallele zwischen beiden Verfahren zu ziehen und es wird jedenfalls Jeder dasjenige wählen, was in der Anlage weniger kostspielig, hinsichtlich der Ausführung einfacher und durch praktische Erfahrungen begründet, schließlich befriedigende Resultate gewährt.

---

98 Als Schlammpreßfilter benutzt man gegenwärtig eine Modification des Howard'schen Rahmenfilters (beschrieben in Schubarth's Handbuch der technischen Chemie, im Capitel vom Zucker), welche noch wesentlicher Verbesserungen fähig seyn dürfte. A. d. Red.

XCIII.

Ueber das Verfahren von Possoz und Perier zur Reinigung der Rübensäfte vor der Filtration.

In der General-Versammlung des Vereins für Rübenzucker-Industrie in Magdeburg am 30. Mai sprach sich Herr Ingenieur R. Riedel über das Possoz-Perier'sche Verfahren im Wesentlichen in derselben Weise aus, wie dieß in der von ihm im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 216 mitgetheilten Abhandlung geschehen ist, ohne aber auch jetzt positive und directe Beweise für die durch das Verfahren bewirkte Reinigung, nämlich über die Menge und Art der gefällten Stoffe beizubringen.

Auch von anderer Seite wurde die Helligkeit der durch das Verfahren erzielten Säfte anerkannt, die Möglichkeit oder Zweckmäßigkeit der Ersparniß größerer Knochenkohlemengen dagegen aus vielen Gründen bestritten. Die Anwendung der Knochenkohle bewirke eine Entsalzung der Säfte, zum großen Nutzen der Zuckerauslieferung; dabei sey gleiche Helligkeit ebenfalls zu erzielen, während die doppelte Carbonatation nur letztere bewirken, aber keine Salze aus dem Safte entfernen könne.

Es wurde ferner angeführt, daß man helle Säfte auch auf einfacherem Wege als durch die Umständlichkeit der wechselnden Operationen bei dem Verfahren von Possoz und Perier, nämlich durch einfache Scheidung mit großen Kalkmengen (beispielsweise durch Zusatz von 2—3 Proc. Kalk) erhalten könne; daß dabei derselbe Uebelstand, wie bei dem doppelten Carbonatations-Verfahren, die Bearbeitung und Ausnutzung großer Schlammmengen auftrete, sey ein erhebliches Hinderniß in beiden Fällen.

Während nun von Seiten der Erfinder sowohl, wie ihrer Vertheidiger kein wissenschaftliches und eben so wenig das technische Beweismittel genau und bis zu Ende durchgeführter Vergleichsarbeiten geliefert wurde, theilte H. Grouven [99] eine Untersuchung mit, welche die durch das Verfahren von Possoz und Perier erlangten Wirkungen auf den Saft erläutert.

Grouven untersuchte Säfte aus der Zuckerfabrik Schwittersdorf,

---

welche das Verfahren kürzlich eingeführt hatte, und zwar waren die am 14., 17. und 22. März entnommenen Säfte:

Scheidesaft,
Saft nach 1ster Saturation,
Saft nach 2ter Saturation.

Diese drei Säfte wurden ausführlich analysirt.

Als Resultat dieser Untersuchung ergab sich, daß von den, den Scheidesaft verunreinigenden Materien durch die Possoz-Perier'sche doppelte Saturation entfernt wird:

1) von Eiweiß unbedeutend wenig, denn die 3,4 Procent desselben, welche ausgefällt wurden, kommen gegen die zurückbleibenden 96,6 Proc. Eiweiß kaum in Betracht;

2) von Kali, Kochsalz, schwefelsaurem Natron und überhaupt all' den löslichen alkalinischen Salzen, welche die Krystallisation so sehr hindern, ebenfalls Nichts, denn die ausgeschiedenen 4 Proc. sind nicht der Rede werth gegenüber den zurückbleibenden 96 Proc. Salzen;

3) von organischen Extractivstoffen und Farbstoffen $^1/_7$ der vorhandenen Menge. $^6/_7$ bleiben im Safte zurück und können nur durch die Knochenkohle entfernt werden;

4) von Kalk 64 Proc. Man gab in der Fabrik an, daß absichtlich der Rest des Kalkes nicht entfernt werde, weil ein alkalischer Zustand der Säfte bei ihrer Filtration und Verkochung wünschenswerth bleibe.

5) Die Vortheile der doppelten Saturation sind also zurückzuführen erstens auf das $^1/_7$ der Extractivstoffe, wodurch die Säfte durchgehends eine etwas größere Farblosigkeit erfahren dürften, und zweitens auf die größere Entkalkung des Saftes, wodurch weniger Kalk auf die Knochenkohle kommt und diese dadurch länger wirksamer bleibt, nämlich in etwas geringerer Menge nöthig wird. Die dadurch bewirkte Ersparniß an Kohle ist nicht sicher zu ermessen. Nach Dr. Weiler's sachkundigen Angaben soll durch reichliche Benutzung der Knochenkohle 40 Procent der den Saft verunreinigenden Materien aus dem Scheidesafte zu entfernen seyn. Da nun durch das Possoz-Perier'sche Verfahren vorweg schon 13,4 Proc. dieser Materien zur Ausscheidung kommen, so dürfte das günstigsten Falles einer Kohlenersparniß von ein Drittel gleichkommen. In der Fabrik zu Salzmünde, wo man etwa 15 Pfd. Kohle per Centner Rüben braucht, könnten dadurch vielleicht 5 Pfd. Kohle gespart werden.

Ob diese Ersparniß ein lohnendes Aequivalent für die Kosten und Mühen der doppelten Saturation ist, bleibt dahingestellt.

Wenn die Herren Franzosen dagegen behaupten, daß durch ihr

Verfahren drei Viertel der Kohle oder sie gar ganz gespart werde [100], so ist dieß gewiß nicht zu rechtfertigen.

6) Hinsichtlich der Melassebildung glaubt Grouven, daß das Possoz-Perier'sche Verfahren, proportional der Kohlenersparniß, mehr Melasse bringt, denn es scheidet ja unbedeutend wenig von den eigentlich melassebildenden Stoffen (den Salzen) aus. Vor jeder zu weit getriebenen Kohlenersparniß warnt daher Grouven.

Schließlich macht derselbe noch darauf aufmerksam, daß bei obigen Proben die Rübensäfte gerade sehr arm an Eiweiß und Salzen waren, und daher weniger Knochenkohle als sonst bedurften. Noch viel ungünstiger müßte sich also das Verfahren stellen, wenn die Säfte normaler, d. h. an Salzen und Eiweiß reicher wären.

Da diesen positiven Belegen für die geringe Wirkung auf die wesentlichsten Bestandtheile der Säfte von Seiten der Vertheidiger der doppelten Carbonatation nichts Wesentliches entgegengesetzt werden konnte, so erschien die Wirkung des Verfahrens auch nach längeren Auseinandersetzungen auf eine Entfärbung der Säfte beschränkt werden zu müssen, der gegenüber die vermehrte Schlammbildung und die Belassung der Salze in den Säften als Uebelstände zu betrachten sind. Es wurde nicht bestritten, daß bei unveränderter großer Knochenkohle-Anwendung die doppelte Carbonatation Vorzüge gewähren könne, allein die versprochene große Kohlenersparniß von den anwesenden Chemikern als eine nicht gerechtfertigte bezeichnet, die sich durch geringere Auslieferung unzweifelhaft rächen werde. (Aus dem „Jahresbericht über die Zuckerfabrication für 1863, von Dr. C. Scheibler und Dr. C. Stammer; Breslau 1864.")

---

100 Man s. den Bericht, welchen Dumas, Pelouze und Payen als Commission der französischen Akademie über ihre nach dem Possoz-Perier'schen Verfahren für Rübenzuckerfabrication (in kleinem Maaßstabe) angestellten Versuche erstattet haben, im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 66. A. d. Red.

XCIV.

Die Parfümerie im Jahre 1862; von Barreswil.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, t. IV p. 273.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In der Parfümerie gibt es eine Kunst und eine Technik.

Die Kunst des Parfümeurs besteht darin, den Duft (das Bouquet) einer natürlichen Blume oder eines Blumenstraußes durch Gemische von Riechstoffen nachzuahmen; die ätherischen Oele, Balsame, sowie die in Fett, Oel oder Alkohol fixirten Parfüms zur Anfertigung von Pommaden, kosmetischen Mitteln, Waschwässern, Toilettseifen zu benutzen; alkoholische Extracte, Duft- und Räuchereissige ꝛc. darzustellen; endlich auch, alle diese Waaren in besondere Verpackungen zu bringen, so daß sie entweder durch die geschmackvolle Auswahl, oder durch die Nützlichkeit der letzteren größeren Werth bekommen (sie „aufzumachen").

Die französischen Fabrikanten zeichnen sich in diesem Industriezweige ganz besonders aus; Niemand versteht es besser, die Odeurs auszuwählen, die zartesten Düfte in der verschiedenartigsten Weise mit einander zu verbinden, Niemand versteht es so gut, der Enveloppe einen eleganten und anmuthigen Schwung zu geben, als der Franzose, und ganz besonders der Pariser.

Damit soll keineswegs behauptet werden, daß auch nicht in anderen Ländern gute Parfümerien dargestellt werden. Jedermann kennt das Cölnische Wasser, dessen Bouquet sehr zum Gemeingut geworden ist; das Eß-Bouquet der Engländer hat einen wohlverdienten Ruf; die Duftkissen des Orients, die türkischen Rosenöl-Flacons haben ein Gepräge, welches sich durch die zahllose Menge französischer Modelle nicht hat in den Hintergrund drängen lassen. Indessen stimmt darin das Urtheil Aller überein, daß bezüglich der Parfümerie-Artikel im Ganzen, wie hinsichtlich der Vorzüge einzelner Odeurs und der Verschiedenheit der Formen die Franzosen den ersten Rang einnehmen und man kann versichert seyn daß dieser Rang denselben weder von Deutschen und Belgiern, welche Frankreich darin nachahmen, noch von den Engländern, die an ihren classischen Modellen festhalten, streitig gemacht werden kann. Dieß ist durch die allgemeine Londoner Industrie-Ausstellung des Jahres 1862 zur Genüge bewiesen worden und wenn auch vom Standpunkte der exquisiten Parfümerie aus die Abwesenheit mehrerer Firmen, welche hinsichtlich des feinen Geschmacks und der Eleganz europäischen Ruf haben, sehr zu be-

dauern war, so läßt sich doch keineswegs in Abrede stellen, daß die in London vertreten gewesenen Häuser ihren Rang würdig aufrecht erhalten haben.

Der frische und zarte Geruch der feinen französischen Seifen, die Eleganz und der Reichthum der Duftkissen, der Parfüms für Taschentücher in der französischen Abtheilung fand allgemeine Anerkennung; dem ausgesuchten Wohlgeruche, der sinnreichen und geschmackvollen Verpackung der Pariser Artikel dieser Art widerfuhr alle Gerechtigkeit.

Die Technik der Parfümerie basirt auf der Gewinnung der von der Natur, ganz besonders im Pflanzenreiche dargebotenen Riechstoffe, auf der Reinigung der Excipientien, d. i. der Substanzen mittelst deren diese Duft- oder Riechstoffe fixirt oder gebunden werden, wie z. B. Fette, Oele, Alkohole ꝛc., sowie auf der Sättigung der letzteren mit dem Dufte der Blumen selbst.

Manche Parfümeurs verarbeiten nur die bereits präparirten Parfüms; andere beschäftigen sich auch mit deren Gewinnung; noch andere endlich verbinden mit der Parfüm-Industrie auch die Cultur der wohlriechenden Gewächse oder die Darstellung der durch chemische Processe zu gewinnenden künstlichen Parfüms.

Diese erklärenden Vorbemerkungen waren erforderlich, um die Verdienste der französischen Ausstellung in London gehörig an's Licht stellen und die große Bedeutung, sowie den hohen Standpunkt der französischen Parfümerie darzulegen.

Die wirkliche Bedeutung des Parfümeriehandels in Frankreich datirt erst aus der neuesten Zeit; im J. 1810 erreichte der ganze Umsatz in diesen Artikeln in Frankreich kaum 2 Millionen Frcs., heutzutage beträgt er über 40 Millionen Frcs.

Ein Haus, welches in jener Zeit zu den besten gezählt wurde, machte jährlich für 35,000 Frcs. Geschäfte, 1862 für beinahe 2 Millionen; 1810 beschäftigte es 5 Personen und besaß einige durch Menschenkraft bewegte maschinelle Vorrichtungen, jetzt ist sein Arbeiterpersonal 181 Mann stark und seine Maschinenkraft beträgt 25 Dampfpferde; der Umsatz in einem einzigen, von diesem Hause mit Intelligenz und Energie ausgebeuteten Artikel, einem Toiletteessig, hat den Betrag von 1 Mill. Frcs. im Engrospreise erreicht. Eine einzige Toilettseifenfabrik liefert jährlich für mehr als 800,000 Frcs. von diesem Artikel.

Wir wollen nun zu einigen technischen Details hinsichtlich der verschiedenen Operationen dieses Industriezweiges übergehen. Dieselben zerfallen in zwei Classen: 1) die Gewinnung der Duftstoffe selbst; 2) die Verarbeitung derselben für den Bedarf des Parfümeurs.

Die zweite Branche der Parfümerie-Industrie hat ihren Hauptsitz in Paris; sie producirt Toilettseifen, Duftextracte (extraits d'odeurs), deren Darstellung so außerordentlich interessant ist, kosmetische Präparate aller Art, Toilettwasser u. s. f.

Darstellung der Toilettseifen. — Die Vorrichtungen und Geräthschaften zu den für diese Fabrication erforderlichen Manipulationen sind in manchen französischen Fabriken sehr vervollkommnet und verdienen wohl allgemeiner bekannt zu werden; sowie sie in den schönen Ateliers des Hrn. Piver, welchem die Parfümerie einen bedeutenden Theil ihrer neueren Fortschritte verdankt, eingeführt worden, sind sie so vollständig und ihrem Zwecke entsprechend, als dieß nur irgend beansprucht werden kann.

Vor wenigen Jahren war der Parfümeur nicht gleichzeitig Seifensieder (in England ist es noch heutzutage so); er kaufte seine Seife, ließ sie bei gelinder Wärme zergehen und vermischte sie mit seinen wohlriechenden Substanzen. Nach einer anderen Methode wurde die Seife in einem Marmormörser klar gestoßen und mit den wohlriechenden und den kosmetisch wirkenden Stoffen zusammengerieben, dann mit den Händen tüchtig durchgeknetet, vorsichtig getrocknet — eine Operation, welche lange Zeit beanspruchte — und dann mittelst einer hölzernen Keule in eine zweitheilige Form geschlagen, wodurch sie die für den Handel erforderliche regelmäßige Form mit den üblichen Verzierungen, Firmamarken ꝛc. erhielt.

Heutzutage führt der Parfümeur alle zur Anfertigung der Seife nöthigen Manipulationen selbst aus.

In den Details der Seifenfabrication sind übrigens in der neueren Zeit mehrere Verbesserungen eingeführt worden, deren wichtigste nachstehend erörtert werden sollen.

Piver hatte den glücklichen Gedanken, bei der Gewinnung der Fette das bei den Fleischern übliche runde Hackmesser (Wackelmesser) anzuwenden; mittelst dieses Werkzeugs werden die das Fett enthaltenden Zellen zerschnitten und das Auslassen desselben erfolgt ohne Schwierigkeit bei so niedriger Temperatur, daß sich das Zellgewebe ohne Verlust absondern und das Fett ohne Geruch erhalten läßt. Das letztere wird durch Aetznatronlauge, welche aus krystallisirter Soda mittelst Aetzkalk dargestellt worden, in mit Dampf geheizten Kufen oder Kesseln verseift. Diese Gefäße sind von den zum Seifensieden gewöhnlich angewendeten Kesseln darin verschieden, daß nur ihr unterer Theil, bis zum ersten Drittel ihrer Höhe, conisch, der obere Theil hingegen cylindrisch geformt ist; bei dieser Einrichtung erfolgt ein weit regelmäßigeres Sieden der

Masse und nach Piver's Meinung geht auch der Verseifungsproceß rascher und vollständiger vor sich.

Die von der Unterlauge und den mit ihr niedergeschlagenen nicht verseifbaren Stoffen abgeschöpfte Seife wird wie gewöhnlich in die Form oder Lade gebracht, in welcher sie erstarrt, dann in Riegel oder Tafeln geschnitten und schließlich in's Magazin gebracht, um später auf die zum Toilettgebrauche nothwendige Weise vorgerichtet zu werden.

In vielen Parfümeriefabriken ist das Durcharbeiten der zerriebenen Seife mit den Händen noch immer üblich, indem nach dem Urtheile tüchtiger Praktiker die intelligente Arbeit des Menschen die Darstellung eines guten Productes sehr begünstigt. Piver hingegen hat dieses Mengen und Kneten mit Menschenhand gänzlich aufgegeben, da dasselbe nicht immer mit der nöthigen Sauberkeit ausgeführt wird, überdieß aber auch die Gegenwart von 20 bis 25 Proc. Wasser in der Seife erfordert, so daß dann diese letztere mehrere Wochen im Trockenzimmer bleiben muß, wo sich die beigemengten wohlriechenden Stoffe verflüchtigen und in Berührung mit dem feuchten Seifenteige und unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft zersetzen. Piver läßt anstatt dieses Verfahrens die Seife in ganz dünne leichte Streifen oder Bänder zerschneiden, welche in einem von einem ununterbrochenen Strome erwärmter Luft durchzogenen Trockenschranke beinahe vollständig ausgetrocknet, mittelst des rotirenden Hackmessers mit den kosmetischen Substanzen möglichst innig gemengt und dann zwischen drei Granitwalzen von verschiedener Umdrehungsgeschwindigkeit zusammengequetscht werden. Die auf diese Weise homogen und innig gemengte, bündige Seifenmasse kommt nun in einen langen, hermetisch verschließbaren Kasten, in welchem sie mittelst eines durch eine kräftige hydraulische Presse bewegten Kolbens eingepreßt und zusammengedrückt wird, so daß sie in glatten $1^{6}/_{10}$ Meter langen Riegeln heraustritt, welche dann durch eine besondere Vorrichtung mittelst eines einzigen Schnittes in zwanzig regelmäßige Stücke zertheilt werden.

Die auf diese Weise dargestellte Seife behält die ganze Frische ihres Wohlgeruchs. Die fertige Form und die Fabriksmarke erhält sie durch Pressen in einer gravirten zweitheiligen Bronzeform erst am Tage der Abgabe an den Consumenten. — Nach Piver's Behauptung wird bei dem beschriebenen Verfahren jeder durch Schaben, Glätten ꝛc. verursachte Abgang vermieden und an Handarbeit gespart.

Alkoholate. — Die Duft-Extracte (extraits d'odeurs) werden, mit Gemischen von Essenzen oder ätherischen Oelen, von aromatischen Tincturen, besonders aber durch das Ausziehen oder Waschen mit Alkohol (lavage) der vorher mit den Düften frischer Blumen beladenen

fetten Oele und Fette dargestellt. Früher wurde dabei in folgender Weise verfahren. Eine Oelkruke wurde zur Hälfte mit gleichen Theilen von solchem parfümirtem fetten Oel und Alkohol gefüllt, und täglich zwei- bis dreimal 8 bis 10 Minuten lang geschüttelt; nach einigen Augenblicken Ruhe trennten sich beide Flüssigkeiten von einander. Zuweilen aber setzte sich das Oel an die Wände der Kruke fest und wurde im Verlaufe der Operation, welche unter 15 bis 20 Tagen nicht zu beenden war, ranzig. Nach dem neuen System findet das Umschütteln oder Umrühren ununterbrochen statt, und ein Tag ist zum vollständigen Extrahiren (Waschen) hinlänglich; indessen ist die Zeitersparniß nur der geringste Vortheil dieses Verfahrens, Hauptsache bleibt die Frische und die Reinheit des auf diese Weise erhaltenen Parfüms.

Die Parfümeurs von Grasse, Cannes und Nizza beschäftigen sich im Allgemeinen nur mit den Rohproducten, d. h. mit den ätherischen Oelen oder Essenzen, den wohlriechenden Wässern und den parfümirten Fetten und Oelen; in Paris existirt dieser Zweig der in Rede stehenden Industrie kaum, denn wenn auch die Menge der verschiedenen Blumen, welche in Paris verarbeitet werden, groß ist, so ist dagegen das erzeugte Quantum von jenen Rohproducten nur gering, sie dienen nur zu feiner Parfümerie und bestehen in Weißdornblüthen, Hyazinthen, Narzissen, Syringen, Maiblumen, Reseda, Nelken und Heliotrop. Destillirt werden Rosen und Orangenblüthen, Geraniumblätter, bittere Mandeln, Nelkenblüthen (Gewürznelken), sowie mehrere wohlriechende Hölzer und Harze.

Destillation. — Die wesentlichen oder ätherischen Oele werden allgemein durch Destillation gewonnen; diese geschieht in gewöhnlichen Destillirapparaten, häufig gleich am Productionsorte der Pflanzen; so werden z. B. Lavendel und Spieke in den Bergen selbst, in denen sie wachsen, destillirt; der tragbare Destillirapparat wird in der Nähe eines fließenden Wassers aufgestellt und die Operation ganz so, wie in den Laboratorien üblich, ausgeführt. Manche Anlagen arbeiten mit vervollkommneten Destillirapparaten. Zu verwundern ist es, daß man allem Anschein nach noch nicht darauf gekommen ist, als Träger der wohlriechenden Stoffe bei der Destillation verschiedenartige Flüssigkeiten anzuwenden.

Die auf diese Weise dargestellten ätherischen Oele oder Essenzen sind die folgenden, denen der Verfasser die Preise beifügt:

Néroly bigarrade *	per Kilogr.	350 Fr.
Néroly Portugal	„ „	200 „

* Von den Blüthen der gehörnten oder Warzenpomeranze.

Néroly petit-grain	per Kilogr.	100	Fr.
Géranium rosa	„ „	80	„
Gartenminze-Oel	„ „	90	„
Lavendelöl	„ „	13	„
Spicköl	„ „	5	„
Roththymian-Oel	„ „	8	„
Weißthymian-Oel	„ „	12	„
Rosmarinöl	„ „	7	„
Fenchelöl	„ „	10	„
Roseneſſenz von Graſſe	„ „	1536	„
orientaliſche Roseneſſenz	„ „	960	„

Wie man ſieht, iſt die in Frankreich gewonnene orientaliſche Roseneſſenz geſchätzter, als die wirkliche orientaliſche; dieß rührt zweifelsohne daher, daß die franzöſiſchen Parfümeurs ſie reinigen.

Die parfümirten Fette werden in Südfrankreich auf zwei ſehr verſchiedene Arten bereitet, je nach der Beſchaffenheit des Riech- oder Duftſtoffes und nach der größeren oder geringeren Zartheit der zu verwendenden Blumen, nämlich durch Infuſion oder durch kalte Parfümirung des Fettes mittelſt Schichtung desſelben mit den Blüthen (enfleurage).

Darſtellung der parfümirten Fette durch Infuſion. — Die Infuſionsmethode beſteht darin, daß die Blumen mit warmem fettem Oel oder Fett von etwa 65° C. übergoſſen und nach einigen Stunden wieder herausgenommen werden, worauf man ſie durch friſche erſetzt, bis die Fettkörper mit dem Riechſtoffe geſättigt ſind; zur Erreichung dieſes Reſultats ſind von manchen Blüthen bis 6 Kilogrm. auf 1 Kilogrm. Fett erforderlich. Auch für dieſe Manipulation hat Piver eine intereſſante Verbeſſerung erfunden, welche ſich nur bei ihm allein vorfindet. Denn leider muß der Verfaſſer ſagen, daß die Infuſion in allen übrigen ihm bekannt gewordenen Ateliers heutzutage noch auf dieſelbe Weiſe ausgeführt wird, wie in den älteſten Zeiten.

Piver's Apparat, welcher an eine Einrichtung zum Auslaugen der rohen Soda erinnert, beſteht aus einem in ſieben Fächer getheilten rechteckigen Kaſten von verzinntem Kupfer, welcher durch Dampf erhitzt wird. Das in einem höher liegenden, gleichfalls mittelſt Dampf geheizten Behälter befindliche Oel oder Fett tritt in dünnflüſſigem Zuſtande durch den Boden des erſten Faches ein, durchdringt die hier liegenden Blumen oder Blüthen, tritt dann, wenn das Fach voll iſt, durch ein Rohr in den Boden des zweiten Faches, welches gleichfalls gefüllt wird, und ſo fort, bis es in das letzte Fach gelangt iſt, indem es von links nach rechts vordringt.

Die Blumen befinden sich in Körben aus Drahtgewebe, welche nacheinander in jedes Fach eingehängt werden und in einer derjenigen des Oels oder Fettes entgegengesetzten Richtung vorrücken, so daß sie zuerst in das rechts befindliche Fach Nr. 7 kommen, aus diesem in Nr. 6 und so allmählich in alle anderen, bis zu dem am linken Ende befindlichen Fache Nr. 1; wenn sie hier ankommen, sind sie vollständig erschöpft und das aus dem Fache Nr. 7 heraustretende Oel oder Fett ist, nachdem es sich nach und nach mit dem Dufte der frischen Blumen imprägnirt hat, mit dem Parfüm vollständig gesättigt.

Dieses methodische Ausziehen oder Auswaschen geht sehr rasch von statten und entzieht den Blumen ihr ganzes Parfüm, nimmt aber außer dem Parfüm aus ihnen nichts Anderes auf; ein einziger Apparat genügt, um täglich 800 Kilogr. Fett zu sättigen. Die Dauer der Infusion muß möglichst abgekürzt werden, damit nicht, wie dieß bei dem früheren Systeme stattfindet, ein Erweichen der Blumen und Blüthen eintritt.

Darstellung der parfümirten Fette durch Schichtung des Fettes mit den Blüthen. — Die Parfümirung des Fettes durch Schichtung desselben mit den Blüthen (enfleurage) wurde früher mittelst übereinander gestellter Horden oder Gitter ausgeführt; eine auf einer Glastafel ausgebreitete kalte Fettschicht wurde mit einer Lage Blumen bedeckt; auf die hiermit beschickte Horde wurde eine zweite gelegt, die gleichfalls mit einer Glasplatte, und auf dieser mit einer Fettschicht und darüber mit einer Blumenschicht beschickt ward; darauf kam in gleicher Weise eine dritte, eine vierte ꝛc. Horde, und so wurde eine Säule von vierzig Horden hergestellt, aus welcher die erschöpften Blüthen täglich herausgenommen und durch frische ersetzt wurden, so daß 25 bis 30 Tage erforderlich waren, um das Fett mit dem Dufte zu sättigen.

Nach dem neuen, gleichfalls von Piver erfundenen Verfahren wird die Fixirung der Blumendüfte vom Fette durch Vermehrung oder Vergrößerung der absorbirenden Flächen befördert. Der dazu dienende, von Piver ersonnene Apparat ist in Fig. 8—11 abgebildet. Das Fett wird zu diesem Behufe in dünne nudelähnliche Fäden B, Fig. 9, verwandelt und auf in Rahmen gespannte Drahtgewebe gebracht, welche mit anderen verzinnten Metallblechen A, Fig. 8, auf welche die zu extrahirenden frischen Blumen geschichtet werden, abwechselnd in die Falze zweier hermetisch verschließbaren Schränke eingeschoben werden, Fig. 10 und 11. Diese beiden Schränke oder Schrankabtheilungen stehen in ihrem unteren Theile mit einander in Verbindung, so daß ein schwacher Luftstrom mittelst Blasebalg von dem einen in den anderen geführt, und fortwährend und abwechselnd sämmtliche Schichten der Blüthen und des fein

zertheilten Fettes durchströmen kann; die parfümirte Luft gibt nach kurzer Zeit die flüchtigen Duftstoffe an das Fett bis zur vollständigen Sättigung desselben ab. Diese Operation beansprucht 48 Stunden, während das ältere Verfahren wenigstens drei Wochen erforderte. Da zwischen dem Fett und den Blüthen keine directe Berührung stattfindet, so wird jede Färbung, jeder Kräutergeruch vermieden und bei der Anwendung von Veilchen bleiben diese nach der Extraction ihres Duftstoffs immer noch zur arzneilichen Verwendung brauchbar.

Extraction des Blumenparfüms nach dem Millon'schen Verfahren. — Das von E. Millon ersonnene und eingeführte Verfahren soll unter gewissen Umständen die Methoden der Infusion und der Parfümirung des Fettes durch Schichtung mit Blüthen ersetzen, indem Fette und Oele (nicht flüchtige Vehikel) durch flüchtige Lösungsmittel, vorzüglich Aether und Schwefelkohlenstoff, ersetzt und diese letzteren nachher durch Destillation von den Riechstoffen getrennt werden.

Indem Piver dieses Verfahren der Fabrication im Großen entsprechend modificirte und durch eine höchst sinnreiche Verbesserung in sehr glücklicher Weise vervollständigte, hat derselbe eine ganz neue Classe von condensirten oder concentrirten Parfüms geschaffen, die sich durch eine merkwürdige Frische und Reinheit auszeichnen.

Sein Verfahren umfaßt drei verschiedene Processe:

1) die Auflösung des Parfüms durch Infusion;
2) die Destillation bei niederer Temperatur;
3) die Entfernung der letzten Spuren des Lösungsmittels durch Verdampfen.

Zur Auflösung des Riechstoffs wendet Piver einen Apparat an, der aus drei Deplacirungs- oder Verdrängungscylindern besteht; das Ende eines jeden ist vollkommen luftdicht mit einer abnehmbaren, zur Aufnahme der Flüssigkeit aus dem Cylinder bestimmten Vorlage verbunden; die Flüssigkeit wird aus dem ersten in den zweiten, gleichfalls mit Blumen gefüllten Deplacirungscylinder gegossen u. s. f.

Die Blüthen werden auf diese Weise dreimal, zuweilen auch viermal mit den Lösungsmitteln — Aether, Schwefelkohlenstoff oder Chloroform — behandelt. Je nach den verschiedenen Arten der zu extrahirenden Blumen wird auch ein verschiedenes Lösungsmittel angewendet.

Das Product der dritten Infusion kommt neuerdings über zweimal infundirte Blumen, dann auf solche, die erst einmal infundirt worden sind, zuletzt auf ganz frische Blumen; die Flüssigkeiten, welche den ganzen Duftgehalt aufgenommen haben, werden zusammengegossen und bei

niedriger Temperatur destillirt. Der Riechstoff bleibt als weißer oder verschiedenartig gefärbter, starrer und zerreiblicher, oder als wachsartiger, oder als flüssiger, nach einiger Zeit indessen stets erstarrender Körper zurück.

Die letzten Spuren des Lösungsmittels lassen sich aus den auf diese Weise erhaltenen Parfüms nur schwierig entfernen; es ist dazu eine dritte Operation erforderlich.

Der Rückstand wird nämlich im Wasserbade in einem halbcylindrischen Abdampfgefäße erhitzt, welches auf einer horizontalen Achse angebracht ist, so daß man es zur Bewegung der darin enthaltenen Masse beständig schaukeln kann, während ein Ventilator oder Exhaustor die letzten Spuren des Lösungsmittels austreibt. Endlich wird das Extract noch zwei- oder dreimal mit schwach alkalisirtem Wasser gewaschen, so daß nur das reine, liebliche Parfüm der extrahirten Blume zurückbleibt.

Volle Blüthe und absolute Frische der zu verwendenden Blumen sind zu einem günstigen Resultate durchaus nothwendig. Manche Blumen geben ihr Parfüm nur nach mehrstündiger, starker Insolation, d. h. dann ab, nachdem sie einige Stunden lang der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen sind; andere hingegen müssen vor Sonnenaufgang gesammelt werden. Dieß lernt man durch die Praxis am besten kennen. Sehr beachtenswerth ist aber die allgemeine, für diesen Zweig der Parfümerie wichtige Thatsache, daß sich die geringste nachtheilige Veränderung, der leichteste Grad von Verderbniß der Blumen sofort in dem aus ihnen gewonnenen Duftstoff zu erkennen gibt.

Miscellen.

Vorschlag zur Speisung von Dampfkesseln.

Bei den allgemein angewendeten Hochdruckkesseln ist die Speisung mit Wasser nur durch Speisepumpen, die leicht aus der Ordnung kommen, oder durch den Giffard'schen Injector zu bewirken, der nur bei verhältnißmäßig kaltem Speisewasser gut fungirt, leicht durch Kesselstein verstopft wird und bei Locomotiven besonders während der Fahrt oft seine Dienste versagt. Bei den alten Dampfkesseln mit Niederdruck wandte man früher etwas hoch gelegene Wasserbassins an, aus welchen das Wasser einfach durch Drehen eines Hahnes im Verbindungsrohre in den Kessel abfloß. Häufig war sogar die Vorkehrung getroffen, daß dieser Hahn oder ein Ventil sich von selbst öffnete, sobald der Schwimmer im Dampfkessel einen zu niedrigen Wasserstand anzeigte, sich aber sofort wieder schloß, sobald die richtige Höhe des Wassers im Kessel wieder erreicht war. Bei Kesseln neuerer Art, die mindestens mit 45 Pfund Dampfdruck per Quadratzoll arbeiten, müßte dieß Bassin ungebührlich hoch (mindestens 96 Fuß höher als der Kessel) angelegt werden, um durch den Wasserdruck den Dampfdruck zu überwinden.

Mein Vorschlag geht nun dahin, diesen hohen Wasserdruck statt durch eine hohe Aufstellung des Speisewasser-Bassins durch einen belasteten Kolben zu ersetzen, wie er schon in Wasserwerken im Gebrauche ist. Denke man sich ein hinreichend geräumiges, cylinderförmiges Bassin, in dem sich dichtschließend ein Kolben bewegt, der mit Gewichten so beschwert wird, daß die Wassersäule, auf der er ruht, den Druck erhält, der zum Speisen des Kessels nöthig ist. Ein Theil des Drucks könnte, falls es nöthig, durch Wasser, das man in den hohlen Kolben hineinpumpte, ersetzt werden. Dieses Wasser würde beim Aufziehen des Kolbens durch ein nach unten sich öffnendes Ventil von selbst in den gedachten Wasserbehälter hineinlaufen. Die Maschine hat natürlich mittelst ihrer Speisepumpe das Bassin von unten mit Wasser zu füllen, und den Kolben auf die nöthige Höhe zu heben. Man spart also dadurch keine Arbeit, hat aber den Vortheil, daß man jederzeit durch einfache Drehung eines Hahnes dem Kessel Wasser zuführen kann, daß man die Speisepumpe nur zeitweilig und zwar zu Zeiten, wo die Maschinenkraft sonst nicht gebraucht wird, also früh vor Beginn der Arbeit, Mittags u. s. w. in Thätigkeit zu setzen braucht, daß man endlich jederzeit durch das Steigen des Belastungskolbens controliren kann, ob die Speisepumpe richtig fungirt, daß man endlich die Thätigkeit des Kessels nicht zu unterbrechen braucht, wenn die Speisepumpe kurzdauernden Reparaturen unterworfen ist.

Bei den Tendern von Locomotiven könnte man die Belastung des Kolbens durch das Zuggewicht selbst ersetzen. Es würde dann in dem cylinderförmigen Tender sich ein Kolben befinden, an dessen Kolbenstange man den Zug anhängte. Diese Kolbenstange müßte natürlich durch eine Stopfbüchse am hinteren Ende des Tenders durchgeführt werden, oder einen Kreuzkopf und seitliche Zugstangen tragen, die sich hinter dem Tender wieder vereinigten. Die nöthige Elasticität des wirkenden Zuges könnte man sehr einfach dadurch erreichen, daß man an dem Tender-Cylinder einen geräumigen Windkessel anbrächte, welcher als vortreffliche Luftfeder wirken würde. Beim Anhalten an einer Wasserstation hakt man den Zug ab, und füllt dann den Tender von einem erhöht stehenden Reservoir durch eine dicht anschließende Röhre, um den vorhandenen Wasserdruck zum Zurückschieben des Kolbens in seine anfängliche Stellung zu benutzen. Bei der Construction mit Kreuzkopf wäre dieß nicht einmal nöthig. Man bremst den Tender, hängt den Zughaken der Locomotive, statt an das Tendergestell an den Kreuzkopf der Kolbenstange an, und zieht dann den Kolben in die ursprüngliche Lage zurück. Man kann dann den Tender durch ein angesetztes mit Ventilen versehenes Rohr aus einem tiefer gelegenen Bassin wie eine Saugpumpe füllen. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 15.)

Verbesserungen in der Fabrication der Nähnadeln.

Die Fabrication der Nähnadeln hat nach Karmarsch in neuerer Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren, welche vorzugsweise theils auf die Einführung von Maschinen zum Ersatze der Handarbeit, theils auf gewisse, die Schnelligkeit der Arbeit fördernde Verfahrungsarten sich beziehen. In ersterer Hinsicht sind die selbstthätigen Maschinen zum Spitzen der Schachte, das Fallwerk zum Verprägen und der Durchschnitt zum Ausstoßen der Oehre, die Maschinen zum innerlichen Poliren der Oehre, die Vorrichtungen zum mechanischen Einzählen der Nadeln in die Papierumschläge zu erwähnen. Was den zweiten Punkt betrifft, so besteht die wichtigste Veränderung darin, daß man nicht mehr wie früher die in doppelter Nadellänge vorbereiteten Drahtstücke (Schachte) vor der Bildung der Oehre in 2 Theile schneidet und an jeder einzelnen Nadel das Oehr verfertigt, sondern auf der Mitte jedes Schachtes 2 Oehre nahe bei einander anbringt und nach dem Befeilen dieser Stelle (wobei 80—100 Schachte, d. h. 160—200 Nadeln zugleich in Arbeit genommen werden) die Drähte zwischen den beiden Oehren durchbricht. Bei diesem Verfahren wird nicht nur viel Zeit und Arbeit erspart, sondern auch ein bedeutender Abfall an Material vermieden, da bei dem Halbiren der an beiden Enden zugespitzten Schachte nach alter Art stets ein kurzes Stückchen aus der Mitte derselben verloren gieng, wodurch ein Verlust von 5 — 11 Procent des verarbeiteten Drahtes entstand.

Die Vollkommenheit einer Nadel besteht in ihrer schlanken Zuspitzung, wobei die Spitze genau in der Achslinie liegen muß, in der Schärfe der Spitze, welche dadurch

erprobt wird, daß sie ein angespanntes Blatt Papier ohne Geräusch durchsticht, in der guten Gestalt und Glätte des Oehres, welches letztere einen darin hin und her gezogenen Faden nicht rauh machen darf, in der feinen Politur der ganzen Oberfläche, endlich in dem gehörigen Grade von Härte und Elasticität, den man daran erkennt, daß die Nadel erst bei sehr merklicher Biegung abbricht, aber niemals eine Biegung behält, wenn man sie vor dem Abbrechen wieder frei läßt. (Londoner Ausstellungsbericht.)

Amerikanisches Pochwerk.

Bei den Pochwerken am Obern See ersetzte Ingenieur Hodge den gewöhnlichen Hebarm durch zwei excentrische Räder, welche den eisernen Stempelschaft an seinen beiden entgegengesetzten Seiten erfassen, zwischen sich einklemmen, heben und von einer bestimmten Höhe wieder fallen lassen. Ungeachtet der wechselnden Stärke der zu zerstampfenden Erzschicht werden bei dieser Einrichtung die Stempel aus unveränderten Höhen herabfallen, da sie in verschiedenen Höhen ergriffen, aber immer auf gleiche Höhe gehoben werden. Um das Abschleifen der in Berührung kommenden Metallflächen unschädlich zu machen, ist am Stempelschafte oberhalb der Excentriks eine Verstärkung, ein sogenanntes Kinnstück angebracht. Um zu verhüten, daß zufolge der Abnutzung des Schuhes der ganze Stempel zu viel am Gewichte verliere und die Kinnstücke an zu sehr von einander entfernten Punkten ergriffen werden, ist unter dem Schuhe eine Sohle von Gußeisen befestigt, welche man ersetzt, wenn sie abgenutzt ist. — Am Obern See ist noch eine andere Art von Pochwerken durch den Ingenieur Ball in Anwendung gekommen. Hierbei sind die Stempel wahre Dampfhämmer, unterscheiden sich aber von den bei Eisenwerken gebräuchlichen dadurch, daß sie nach jedem Fall durch eine gewisse Reibung an der Umfläche um ein Bestimmtes um ihre Achse gedreht und dadurch an den Schuhen gleichmäßiger abgenutzt werden. Ein solcher Schuh hat das enorme Gewicht von 24—26 Ctr.; der Pochtrog ruht der heftigen Stöße wegen, die er zu erleiden hat, auf Kissen von vulcanisirtem Kautschuk. Mit einem aus zwei Hämmern bestehenden Pochsatz zerkleint man in 24 Stunden 140—150 Tonnen (à 20 Ctr.) Erz. Ob die Zerkleinung mit so schweren Stempeln eine zweckentsprechende ist, mag in Frage bleiben; jedenfalls wird ein solches Pochwerk ganz bedeutend hohe Herstellungs- und Unterhaltungskosten erfordern. (Berg- und hüttenmännische Zeitung.)

Ueber das Färbende im Smaragd; von Prof. F. Wöhler.

Als Vauquelin im Smaragd Chromoxyd entdeckte, erklärte er dasselbe ganz natürlich für die Ursache der Farbe dieses Edelsteins. Hr. Lewy, der 1858 eine sehr gründliche Abhandlung über das Vorkommen und die Zusammensetzung der Smaragde von Muso in Neu-Granada publicirt hat, ist dieser Ansicht nicht, sondern glaubt durch seine Versuche gefunden zu haben, daß das Färbende im Smaragd durch eine organische Substanz bewirkt werde, daher derselbe auch beim Glühen seine Farbe verliere. Da wir, Gustav Rose und ich, diese letztere Angabe bei Anwendung von Löthrohrhitze nicht bestätigt fanden, so gab dieß zu einigen anderen Versuchen Anlaß, aus denen wir schließen müssen, daß der Smaragd seine schöne Farbe in der That der darin enthaltenen kleinen Menge Chromoxyds verdankt.

Ein ganzes Stück von einem ziemlich tief grünen, aber wenig klaren Smaragdkrystall von Muso, nach dem Trocknen bei 100° Cels. 6,971 Grm. schwer, wurde in einem Platintiegel eine Stunde lang in einem Windofen einer Glühhitze ausgesetzt, bei welcher Kupfer leicht schmilzt. Nach dem Erkalten zeigte der Stein noch vollkommen die ursprüngliche grüne Farbe, er war nur undurchsichtig geworden. Er wog nun 6,858 Grm., hatte also nur 1,62 Procent an Gewicht verloren. (Lewy fand 1,66 Proc. Wasser und 0,12 Proc. organische Materie.) Er wurde fein gerieben und mit kohlensaurem Alkali und etwas Salpeter geschmolzen. Bei Behandlung der Masse mit Wasser wurde eine gelbe Lösung erhalten, aus der nach bekannten Methoden 0,013 Grm. oder 0,186 Proc. vom Gewicht des Smaragds Chromoxyd abgeschieden werden konnten.

Lewy fand bei seinen Analysen so wenig Chromoxyd, daß er dessen Menge gar nicht angibt; auch ist er der Ansicht, daß eine so kleine Menge unmöglich eine so intensiv grüne Farbe hervorbringen könne.

Um über diese Frage Aufschluß zu erhalten, wurden 6,971 Grm. fein geriebenes weißes Glaspulver mit 13 Milligr. Chromoxyd, als der in jener Menge Smaragds gefundenen Menge, vermischt und in einem Thontiegel, der, umgeben mit Kohlenpulver, in einem größeren stand, zusammengeschmolzen. Die wohlgeflossene klare Glasmasse hatte dieselbe intensiv grüne Farbe, wie der angewandte Smaragd. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß 13 Gewichtstheile Chromoxyd nahe an 7000 Gewichtstheilen eines Silicats eine tief grüne Farbe zu ertheilen vermögen. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1864, Bd. CXXII S. 492.)

Das Küp'sche Sprengpulver.

In der Versammlung des österreichischen Ingenieurvereins (Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen) am 9. März d. J. theilte Herr General-Probiramts-Director M. v. Lill die Resultate der Untersuchungen mit, welchen auf seine Veranlassung das Küp'sche Sprengpulver unterzogen worden war.

Stoß und Reibung wirken nicht mehr als bei gewöhnlichem Pulver.

Erhitzung: Schwefel sublimirt, bei 300° C. noch keine Entzündung.

Feuchtigkeitsanziehen nicht mehr als bei gewöhnlichem Pulver.

Schußwirkung gleich 5/6 von gewöhnlichem Pulver.

Sprengwirkung gleich groß mit gewöhnlichem Pulver.

Analyse: 66 salpetersaures Kali,
8 „ Natron,
9 Schwefel,
16 Kohle, aus Holzkohle und Kohks gemischt.

Das Pulver scheint auf nassem Wege bereitet zu seyn, indem gröblich gepulvert Schwefel und Kohle in die concentrirte Salpeterlösung eingerührt und das Ganze unter fortwährendem Rühren zum Trocknen gebracht würde. Pulver, unter diesem Verfahren nachgeahmt, hat genau dieselben Eigenschaften.

Hieraus ergibt sich die praktische Folgerung, daß dieses Küp'sche Pulver beim Sprengen eben so viel wirkt, als unser gewöhnliches Sprengpulver, während es bedeutend wohlfeiler ist als dieses letztere. Außerdem theilten einige der Anwesenden mit, daß Küp's Sprengpulver in der Grube auffallend wenig Rauch entwickle. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1864 S. 111.)

Einiges über die Untersuchung der grünen Tapeten auf Arsenikverbindungen; von Dr. Wiederhold in Cassel.

Die mit grünen Arsenikfarben bedruckten Tapeten haben mit Recht schon seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte erregt, obwohl die Kenntniß von der Schädlichkeit solcher Tapeten erst in den letzten Jahren in weitere Kreise gedrungen ist. Es kann nicht bezweifelt werden, daß das Bewohnen von Räumen, welche mit arsenikhaltigen Tapeten ausgekleidet sind, oder in welchen man mit Schweinfurter Grün oder ähnlichen Farben bemalte Rouleaux [101] verwendet, unter Umständen die Gesundheit in größerem oder geringerem Grade gefährdet. Die Art der Wirkung hat man in verschiedener Weise zu erklären gesucht. Es kann jetzt wohl als ausgemacht gelten, daß

[101] Die grünen Rouleaux scheinen ganz besonders gefährlich zu seyn. Ich erinnere mich eines Falles, wo eine Trödlerfrau in einer Auction zu ihrem eigenen Gebrauch ein altes grünes Rouleau gekauft hatte und durch das bloße Befestigen desselben an ihrem Fenster, wobei ihr ein kleines Mädchen behülflich war, nebst dem Kinde unmittelbar nachher erheblich erkrankte. W.

die Arsenikfarben der Tapeten und Rouleau in der Form von Staub, welcher sich beim Einathmen auf die Schleimhäute des Mundes und der Athmungsorgane ablagert, ihre giftigen Wirkungen auf den menschlichen Körper ausüben. Bei dieser Annahme erklärt sich auch sehr einfach die Thatsache, daß man von manchen Tapeten selbst bei jahrelangem Bewohnen der Zimmer nicht die geringste schädliche Einwirkung wahrgenommen hat, während andere Tapeten schon nach kürzerer Zeit ihre gesundheitsschädliche Wirkung zu äußern begannen, je nachdem die Bedingungen für die Staubbildung mehr oder weniger günstig waren.[102] Als die vorzüglichste Ursache des Stäubens muß der Zerfall oder die Zerstörung des Bindemittels angesehen werden, mit welchem die Farben auf die Tapeten befestigt wurden.

Bei der Untersuchung grüner Tapeten und Rouleaux, deren ich namentlich auf die Veranlassung unseres berühmten Arztes, Dr. Stilling, eine ziemliche Anzahl vorgenommen habe, kann man folgendes einfache Verfahren einschlagen.

Ein mäßig großes Stück Tapete wird in kleine Schnitzel geschnitten, in einem Probirglas mit erwärmter Salzsäure behandelt und die Lösung filtrirt. Von dieser Lösung bringt man 1—3 Tropfen in ein als Apparat von Marsh dienendes Reagensglas. Ist die Farbe eine reine Arsenikfarbe, Schweinfurter- oder Scheel'sches Grün, so erhält man augenblicklich große und zahlreiche Arsenspiegel. Verdünnt man die salzsaure Lösung mit Wasser und versetzt sie mit einigen Tropfen einer Auflösung von gelbem Blutlaugensalz in Wasser, so erhält man in diesem Falle sofort den charakteristischen rothen Niederschlag von Cyaneisenkupfer. Diese beiden Reactionen sind hinreichend, um die Gegenwart einer giftigen Arsenikverbindung darzuthun, dagegen beweist ihr Nichteintreten nicht die gänzliche Abwesenheit einer arsenikhaltigen Farbe. Wenn nämlich die grüne Farbe der Tapete nur eine Arsenikfarbe beigemischt enthält, namentlich das sogenannte Neuwieder Grün (ein Gemisch von arsenigsaurem Kupferoxyd mit Kalkblau), welches vielfach zum Nüanciren grüner Farben gebraucht wird, so erhält man wegen des starken Aufschäumens der Masse im Marsh'schen Apparat keine Arsenspiegel und durch Blutlaugensalzlösung keinen rothen Niederschlag. Falls man also bei dem erst beschriebenen Verfahren kein positives Resultat erhalten hat, so muß man entweder das für die gerichtlichen Untersuchungen auf Arsenik übliche Verfahren einschlagen, oder man trägt ein größeres Stück Tapete nach und nach in kleinen Partien in schmelzenden Salpeter ein. Nach geschehener Verpuffung versetzt man den Salpeterkuchen so lange mit concentrirter Schwefelsäure, bis sich keine rothen Dämpfe von Untersalpetersäure mehr entwickeln,[103] löst darauf die Masse in wenig warmem Wasser und bringt diese Lösung in den Marsh'schen Apparat. Bei Verwendung einer giftigen Arsenikfarbe wird man alsdann deutliche Arsenspiegel erhalten. (Neue Gewerbeblätter für Kurhessen, 1864, Nr. 21.)

Ueber mögliche Arsenverflüchtigung bei der Buttersäuregährung organischer Gemenge.

Mischt man eine 30procentige Rohrzuckerlösung behufs der Einleitung der Buttersäuregährung mit verrottetem Caseïn (zerriebenem Quarkkäse), das man früher mit arsenigsaurem Kalke gut abgerieben hat, so tritt nach 48 — 50 Stunden bei circa 30° C. Temperatur eine reichliche Arsenwasserstoff-Entwickelung auf, die längere Zeit anhält und ebenso bei jener Buttersäuregährung sich einstellt, die in Milchsäure-Lösungen beim Eintragen von sogenannten Saitlingen verläuft, wenn

---

[102] Man sehe Fabian's Abhandlung „über chronische Arsenvergiftungen in Folge der Bewohnung von Localen die mit arsenhaltigen Farben ausgekleidet sind" im polytechn. Journal Bd. CLVII S. 212. A. d. Red.

[103] Die Zersetzung muß vollständig seyn, weil sich beim Zurückbleiben von Salpetersäure später im Marsh'schen Apparat statt Arsenikwasserstoffgas das feste braunrothe Wasserstoffarsen bildet. Ueber das letztere siehe meine Untersuchungen in Poggendorff's Annalen, Bd. CXVIII S. 615. W.

arsenige Säure eingeschaltet wird. Dieser in forensischer Beziehung berücksichtigungswerthe Proceß spielt sich nach folgendem Schema ab:

$$3(C^{12}H^{11}O^{11} + aq.) + 2(AsCaO^4) = C^{36}H^{36}O^{44}Ca^2As^2$$

Rohrzucker — arsenigsaurer Kalk

$$= 2(C^8H^7CaO^4), \quad 12CO^2, \quad 8aq. \quad 2AsH^3$$

buttersaurer Kalk — Kohlensäure — Wasser — Arsenwasserstoffgas.

Somit ist der Arsenik, wenn er auch die Fäulniß als solche beschränkt und verhindert, doch erfahrungsgemäß nicht im Stande die reducirende Buttersäuregährung hintanzuhalten, zu welcher anderseits die Bedingungen in organischen Gemengen selten fehlen, wodurch eine stete Quelle möglicher Arsenverflüchtigungen oder Arsenverluste verbürgt ist.

Zur gänzlichen Verflüchtigung des Giftes scheint es aber nie zu kommen, da die mehrmals mit neuen Zucker- und Käsemengen vergohrenen Rückstände sich dennoch stets erheblich arsenhaltig erwiesen. V. Kletzinsky, k. k. Landesgerichts-Chemiker in Wien. (Jahresbericht des chemischen Laboratoriums der Wiedner Oberrealschule, 1864.)

Zweckentsprechende Balsamirungsmethode.

Als solche wurde, anläßlich der Einbalsamirung eines Menschenherzens, folgende erprobt:

7 Theile wasserfreies Chlorzink, 3 Theile wasserfreies Chloraluminium und 1 Theil arsenige Säure wurden in 4 Theilen Salzsäure und 50 Theilen Wasser gelöst, die Lösung bis zum Sieden erhitzt, auf 80° C. erkalten gelassen und das Herz darin untergetaucht und durch fünf Stunden macerirt.

Hierauf wurde das Herz durch öfteres Einsenken in starken Alkohol und Aussetzen an die Luft möglichst entwässert und das trockene Herz in eine Lösung von 3 Theilen Myrrhen, 3 Theilen Tolubalsam, 3 Theilen Storax calamita, 1 Theil Citronenöl, 1 Theil Caryophyllenöl, 1 Theil Cassiaöl in 21 Theilen eines Gemenges aus gleichen Theilen Lavendel- und Rosmarinöl untergetaucht und zwei Tage darin macerirt.

Das balsamirte Herz wurde nun nach dem Abtrocknen an der Luft in eine Schmelze getaucht, die aus 50 Theilen japanesischen Wachses, 10 Theilen Paraffin, 5 Theilen Asphalt, 5 Theilen Drachenblutharz und 5 Theilen Tolubalsam durch Zusammenschmelzen bei gelinder Wärme bereitet worden war. V. Kletzinsky, k. k. Landesgerichts-Chemiker in Wien. (Jahresbericht des chemischen Laboratoriums der Wiedner Oberrealschule, 1864.)

Fäulnißwidrige Eigenschaften des Ammoniaks, von Dr. Richardson.

Das Ammoniakgas ist ein vortreffliches Mittel zur Conservation thierischer Flüssigkeiten und Gewebe, und eignet sich namentlich zur Aufbewahrung medizinischer Präparate, welche sich nach Versuchen des Verf's. Monate, selbst Jahre lang darin unverändert gehalten haben. Es ist aber zu diesem Zwecke nöthig, das Ammoniak allein anzuwenden; Materialien, welche erst in Weingeist lagen und dann dem Ammoniak ausgesetzt worden waren, verdarben stets. Zur Conservation von Flüssigkeiten, wie Milch oder Blut, braucht man nur den Ammoniakliquor hinzuzusetzen und es genügen dann schon etwa 20 Tropfen eines starken Liquors auf 2 Unzen. Für Gewebe thut man am besten, dieselben in eine Flasche oder unter eine Glasglocke zu bringen, eine Lage von Filz oder Leinwand beizufügen, welche mit 10 Tropfen bis 1 Drachme starkem Ammoniakliquors getränkt ist, und dann das Gefäß vor dem Zutritte der Luft zu verschließen.

Die Ursache der antiseptischen Eigenschaften des Ammoniaks ist darin zu suchen, daß es die Vereinigung des Sauerstoffs mit den oxydablen Körpern verhindert. 0,5 Grm. Ammoniak, welches man in 40 Kubikzoll Luft vertheilt hatte, war im Stande, die Ein-

wirkung des Sauerstoffs dieser Luft auf einen mit Jodkaliumkleister bestrichenen Papierstreifen gänzlich zu verhindern; erst als der Streifen wieder aus dem ammoniakalischen Raume entfernt war, fing er an sich blau zu färben. (Medical Times and Gazette; durch Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XII S. 536.)

Professor Morgan's Methode der Conservirung des Fleisches.

In dem Weekly Agricultural Review empfiehlt Professor Morgan in Dublin eine neue Methode der Conservirung des Fleisches, die, wenn überhaupt so leicht und sicher ausführbar, wohl empfehlenswerth seyn dürfte, und die wir nach genannter Quelle kurz beschreiben wollen.

Das Thier wird, wie gewöhnlich, durch einen Schlag vor den Kopf getödtet, auf den Rücken gelegt, die Brust und der Herzbeutel werden alsdann geöffnet. In die rechte und linke Herzkammer wird demnächst eine Oeffnung gemacht, das Thier aber so umgedreht, daß das Blut leicht ausfließen kann. Hierauf soll in die Oeffnung der linken Herzkammer ein mit einem Hahne versehenes Rohr so weit eingeführt werden, bis es mit der Spitze in der Aorta (Hauptschlagader) steckt, in der es mit einer Schnur dicht am Herzen, so daß auch die Lungenarterie mitgefaßt wird, festzubinden ist. Mit diesem wird ein zweites, 18 — 20 Fuß langes, ¾ Zoll weites Rohr verbunden, welches mit einem Gefäße in Verbindung steht, das so hoch aufgestellt ist, wie das Rohr lang ist. In diesem Gefäße befindet sich Salzlacke, worin etwas Salpeter aufgelöst ist. Sobald der Hahn geöffnet wird, strömt die Flüssigkeit mit größter Schnelligkeit durch alle Gefäße und tritt schon nach 15 Secunden aus der rechten Herzkammer wieder aus. Diese Operation wird ausgeführt, um alle Gefäße des Thieres für die Aufnahme der eigentlichen Conservirungsflüssigkeit vorzubereiten. Letztere besteht aus Salzwasser, zu welchem auf den Centner ¼—½ Pfd. Salpeter, 2 Pfd. Zucker, etwas Gewürz und 1 Loth einbasische Phosphorsäure gesetzt ist; die Infiltration geschieht auf gleiche Weise; auch ist es vortheilhaft, wenn die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt ist. Die kochende Flüssigkeit coagulirt das in den Gefäßen enthaltene Eiweiß, indem diese Wirkung durch die Phosphorsäure noch bedeutend erhöht wird. So vorbereitete Thiere sollen sich ganz vorzüglich conserviren. Daß das Fleisch viel saftiger bleibt, versteht sich von selbst, da bei der gewöhnlichen Art des Einsalzens die Fleischflüssigkeit durch das Salz ausgezogen, das Fleisch also ausgetrocknet wird. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 29.)

Mittel, um der Nachahmung von Banknoten vorzubeugen; von Fr. Storer.

Da die Fälscher sich meist der Photographie zum Nachahmen der Bankbillets bedienen, so druckt man gegenwärtig in den Vereinigten Staaten von Nordamerika die Schrift mit Farben, die einen photographischen Abdruck davon, wenn nicht unmöglich, doch außerordentlich schwierig machen. Zeigt eine Banknote nur schwarze Schrift und Verzierungen, so ist es höchst einfach, mit Hülfe der Photographie die Note mit größter Genauigkeit zu reproduciren. Findet sich aber neben der schwarzen Schrift noch rothe, so ist der Fälscher genöthigt, die rothe Schrift auszulöschen, ehe er das Uebrige photographisch vervielfältigt, weil sonst das Roth als Schwarz erscheinen würde. Erst nachher wird durch irgend ein Verfahren die rothe Schrift eingedruckt. Die früher angewendeten Farben ließen sich sämmtlich mit Leichtigkeit auslöschen oder zerstören, bis die Anwendung des grünen Chromoxyds vorgeschlagen wurde, welches den chemischen Agentien so gut wie Druckerschwärze widersteht. Seitdem das Chromoxyd für die Staatsbanknoten der Union und für viele Privatbanken adoptirt wurde, trifft man viele amerikanische Bankbillets in grüner Schrift. Das Chromgrün widersteht allen Säuren, mit Ausnahme der Salpetersäure, welche aber auch das Papier zerstört. Das einzige Mittel, die grüne Schrift zu beseitigen, besteht in der Verseifung des Oeles, das zur

Befestigung des Chromoxyds auf dem Papier diente; da aber die Druckerschwärze nichts anderes ist als Kohlenstoff, fixirt durch das nämliche Oel, so ist es einleuchtend, daß jedes Agens, welches die grüne Schrift wegnimmt, auch die schwarze angreifen wird. Zur größeren Sicherheit wird die grüne Schrift über die schwarze gedruckt, und diese Methode als ein unüberwindliches Hinderniß gegen die photographische Fälschung betrachtet. (Répertoire de Chimie appliquée, 1863 p. 109; Wagner's Jahresbericht für 1863, S. 623.)

Verwendung von Birkenschwämmen zum Ersatze der Streichriemen.

Commerzienrath Fink in Darmstadt macht im Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen darauf aufmerksam, daß die an Birkenbäumen vorkommenden Schwämme ein vorzügliches Material zum Ersatze der Streichriemen beim Abziehen von Rasirmessern ꝛc. bieten. Die Birkenschwämme haben oft bis zu 12″ im Durchmesser und sind an den stärkeren Stellen 3 — 4″ dick. Die Masse ist vollkommen weiß, dicht, sehr leicht, auch in getrocknetem Zustande noch elastisch und läßt sich sowohl mit der Säge als mit scharfem Messer zerschneiden; kurze Zeit in Wasser gelegt, wird sie so weich, daß sie bleibende Eindrücke annimmt. Um die Birkenschwämme als Abziehmaterial, anstatt der Streichriemen, gegen welche sie entschiedene Vorzüge haben, zu verwenden, trocknet man sie und schneidet sie dann mittelst einer feinen scharfen Säge in etwa 1‴ dicke Furnüre, welche auf eine Holzunterlage geleimt werden. Sodann reibt man auf die geebnete Fläche der Birkenschwammfurnüre feines Eisenoxyd, das mit einem Zinnstücke so lange geglättet wird, bis eine bläuliche Farbe sich zeigt. Die so erhaltene Fläche ist zum Abziehen der Rasirmesser ꝛc. fertig und vorzüglich geeignet. Die geglättete Fläche des Birkenschwammes bildet auch schon für sich, ohne Einreibung mit Eisenoxyd, oder wenn man sie nur mit einem Zinnstücke reibt, eine gute Abziehfläche.

Von dem Xylographen Pfnor werden die Birkenschwämme auch als das beste Material für Wischer zum Zeichnen empfohlen, das dem Leder weit vorzuziehen sey. Kleine Stückchen des Schwammes in einen Stiel gefaßt und mit einem scharfen Messer zugeschnitten, geben sehr elastische und weiche Wischflächen.

Erkennung von Getreidemehl oder Stärkemehl in der Chocolade und Cacaomasse; von Payen.

Der Verfasser hat beobachtet, daß die aus sehr feinen und schwach zusammenhängenden Körnern bestehenden Stärkemehlarten von Jod nur violett gefärbt werden. Zu diesen gehört auch das Stärkemehl der Cacaobohne, daher es auch, obgleich 10 Proc. und mehr betragend, mehrfach darin übersehen worden ist. Man kann daher mit Stärke- oder Getreidemehl verfälschte präparirte Cacaomasse leicht an der durch Jod entstehenden tiefblauen Färbung erkennen. (Journal de Pharmacie et de Chimie, t. XLI p. 367; durch die Zeitschrift für analytische Chemie, 1863 S. 444.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XCV.

Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

(Schluß der Hobelmaschinen von S. 346 des vorhergehenden Hefts.)

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

3) Walzenhobelmaschine mit feststehendem Tisch. — Diese Maschine arbeitet nach demselben Princip wie diejenige, welche wir seiner Zeit in diesem Journal mitgetheilt haben, mit horizontaler Messerwelle nämlich, und der Anordnung, daß das zu hobelnde Holz nicht auf dem Arbeitstisch befestiget wird, sondern sich auf demselben fortschiebt. Die Zimmermann'sche Maschine unterscheidet sich aber sehr wesentlich dadurch von jener, daß bei derselben nicht der Arbeitstisch, sondern die Messerwelle in verticaler Richtung beweglich gemacht ist, überhaupt aber die Construction solider als bei jener erscheint. Fig. 1 gibt eine Vorderansicht der Zimmermann'schen Maschine, wornach dieselbe in der Hauptsache folgendermaßen zusammengesetzt ist:

Der Betrieb geschieht hier von einer Deckenvorgelegewelle aus, welche mittelst der Riemscheibe B die an der Maschine befindliche Vorgelegewelle a in Umdrehung setzt. Die Riemscheibe B sitzt am hinteren Ende der Welle a, wogegen das vordere Ende noch eine Riemscheibe D trägt, welche mittelst der Riemscheibe E eine Welle b bewegt, die an ihrem hinteren Ende mit einer Schraube ohne Ende versehen ist und außerhalb der Maschine die Welle eines Schneckenrades A in Umdrehung setzt.

Die Welle des letzterwähnten Schneckenrades bewegt nun einerseits mittelst Räderverbindung die zwei festgelagerten Walzen F,F und anderseits die zwei Walzen F′,F′, deren Lagerstellen eine kreisförmige Bewegung machen können.

Die Messerwelle M wird direct von der auf der Welle a sitzenden Riemscheibe C getrieben und bewegt sich in Lagern, die in zwei auf der Maschine befindlichen Stücken G in verticaler Richtung verschiebbar

sind. Diese Verschiebung wird in ganz ähnlicher Weise wie bei der vorigen Maschine bewirkt, nämlich durch das Handrad K, auf dessen Welle zwei conische Räder sich befinden, die mittelst eben solcher Räder zwei Schraubenspindeln bewegen, welche ihre Muttern in den Lagerstücken der Messerwelle finden. An der etwaigen Bewegung der Messerwelle nehmen übrigens auch die Drehpunkte der Hebel m und m′ Theil, welche zur Belastung der Walzen F′, F′ dienen, so daß diese Hebel bei verschiedenen Holzstücken immer eine fast horizontale Lage einnehmen.

Die Walzen F und F′ bilden bei dieser Maschine den Tisch, die Unterlage für die zu hobelnden Breter, welche noch durch die vier Rollen k vergrößert wird. Bei der angedeuteten Drehbewegung der Walzen F und F′ wird, wie ersichtlich, das zu hobelnde Holz selbstthätig durch die Maschine gezogen, und da ein Rückgang desselben nicht erfolgt, vielmehr immer neue Breter zum Hobeln nachgeschoben werden können, so wird diese Maschine sehr schnell arbeiten (13 Fuß per Minute). Dieselbe liefert übrigens, wie die vorige, immer glatte Flächen, die auch ziemlich eben ausfallen, wenn die unteren Flächen der Hölzer richtig sind. Die Maschine eignet sich zu allen Hobelarbeiten, wo es darauf ankommt, daß glatt gehobelt wird, und hat dieselbe solche Dimensionen erhalten, daß man damit Hölzer, die eine Breite von 18 Zoll und eine Dicke von $^1/_4$ bis 8 Zoll haben, darauf hobeln kann. Der Preis einer solchen Maschine ist 650 Rthlr.

XCVI.

Neuer Sägendurchstoß; beschrieben von E. Hoyer.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 73.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Sägen werden bekanntlich dadurch gebildet, daß man am Rande eben gerichteter Stahlblätter Ausschnitte, sogen. Zahnlücken macht, wodurch eine Reihe Hervorragungen oder Zacken stehen bleiben, die man Zähne nennt. Die Herstellung dieser Lücken, somit also auch der Zähne, geschieht, wenn es sich um die Verzahnung von Holzsägen handelt, entweder durch Aushauen mit dem Durchschlage, durch Ausstoßen mittelst eines Durchschnittes, oder, jedoch selten und nur als Nothbehelf, mit der Feile; der Versuch durch Fräsen ist, wahrscheinlich der Kostspieligkeit

wegen, wieder aufgegeben, konnte auch nur beschränkte Anwendung finden. Sowohl der Durchschlag als der Stempel des Durchschnittes muß an der Endfläche die Gestalt der Zahnlücke haben. Der hier zu beschreibende, in Fig. 13—16 abgebildete Sägendurchstoß unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Durchschnitt durch die Art, wie der Stempel in Bewegung gesetzt wird, indem dazu weder Schraube noch Hebel angewandt ist, sondern statt dessen eine rotirende Scheibe mit daran befestigtem Stoßzahne, der somit auch keine geradlinige, sondern eine kreisförmige Bewegung macht. Außerdem findet sich an diesem Instrument eine einfache Vorrichtung zur selbstthätigen Verschiebung des Sägeblattes um je eine Theilung.

Ein gußeisernes schweres Bett A, schwer genug, um ohne weitere Befestigung fest zu liegen, trägt zunächst zur Aufnahme einer Welle C die beiden Lager B, B, wie Fig. 13 im Grundrisse zeigt. Die Welle C besitzt an dem einen freien Ende ein Handschwungrad D mit dem Griffe E, und an dem anderen Ende eine starke Scheibe F. In dieser Scheibe sitzt, auf der freien Oberfläche hervortretend, der Stoßzahn a, durch die Druckschraube b darin gehalten. Bei Drehung der Welle C vermittelst des Griffes E wird auch dieser Zahn sich mitdrehen und aus einem vorgehaltenen Bleche, resp. Sägeblatte, ein Stück ausstoßen, wenn das Blatt fest genug gehalten wird. Zu dem Ende muß es, wie beim Durchschnitte, durch eine Unterlage, Matrize, unterstützt werden. Diese Matrize kann jedoch nicht mit einer von allen Seiten umschlossenen Durchschnittsöffnung versehen seyn, weil der Stoßzahn an der Stelle des Stempels nicht den gekommenen Weg wieder zurückgeht, sondern sich continuirlich im Kreise dreht; vielmehr muß demgemäß die Oeffnung nach einer Seite frei seyn. Die Unterlage besteht daher aus einer Stahlplatte P mit einem seitlichen Einschnitte, welcher der Zahnlückengestalt entspricht, in Fig. 13 z. B. ein Dreieck. Auf P wird das Sägeblatt gelegt und, wenn es parallele Ränder hat, mit dem Rücken an dem Lineal G hingeführt; zwei Blattfedern K, K (Fig. 14 in der Seitenansicht und in vergrößertem Maaßstabe dargestellt) drücken mit den verdickten Enden d, d auf das Blatt, um ein Festliegen zu bewirken, und werden durch Schrauben, die der Verstellung wegen durch Schlitze gehen, an das Gestell A angepreßt, wobei die Aufbiegungen d^1, d^1 eine Druckveränderung zulassen, wenn die Federn in der Längenrichtung verschoben werden. Die Wirkung bei Umdrehung der Welle besteht nun einfach darin, daß bei jeder Umdrehung derselben der Zahn a ein entsprechendes Stück aus dem vorgelegten Blatte ausschlägt, wenn das Blatt jedesmal auch um die Größe der Theilung vorgeschoben wird.

Da dieses Vorschieben mit der Hand des Arbeiters unbequem und

für die Schnelligkeit der Arbeit hindernd seyn würde, so wird durch eine ebenso einfache als sinnreiche Vorrichtung der Vorschub von der Maschine selbst bewirkt. Dazu sitzt außer dem Stoßzahn a (wie aus Fig. 15 zu sehen ist) noch ein Stück R an der Vorderfläche der Scheibe; das Stück, von dem Querschnitte eines Winkeleisens und in einem Kreise gebogen, der mit dem Kreise der Scheibe nahezu übereinstimmt, besitzt an dem einen Ende u einen Zapfen, mit welchem es in eine Oeffnung nahe am Scheibenrande eingesteckt wird, und unweit dieses Zapfens sowohl, als am anderen Ende zwei Lappen u^1 und u^2 mit Schlitzen, welche nach Kreisen gekrümmt, deren gemeinschaftlicher Mittelpunkt in u liegt. Durch diese Schlitze gehen zwei Schrauben, die ihre Muttern in der Scheibe F haben, um R mit F fest zu verbinden. Beim Drehen der Scheibe so, daß der Zahn a vorangeht, folgt diesem Zahne unmittelbar das genannte Stück und wird ohne Weiteres die gebildeten Zahnlücken passiren können, wenn es auf keiner Stelle aus dem von a durchlaufenen Raume heraussteht, also auch concentrisch mit der Scheibe steht. Ist dieß jedoch nicht der Fall, d. h. steht das Stück R excentrisch, so daß später kommende Theile davon aus dem äußersten von a beschriebenen Kreise heraustreten, so werden diese Theile an den Rand der Zahnlücke und der Matrize anstoßen und Sägeblatt nebst Matrize verdrängen, wenn beide nach dieser Richtung hin verschiebbar sind. Wie diese Verschiebbarkeit erreicht wird, ist mit Hülfe der Fig. 16 leicht zu erklären. Die Matrize P ist mittelst zweier Schrauben auf einen Schieber S,S aufgeschraubt, der in das Bett A so tief eingelegt ist, daß seine obere Fläche mit der des Bettes zusammenfällt; er wird darin geführt und kann soweit verschoben werden, als der Abstand r,s zuläßt, welcher Abstand zugleich die Grenze für die überhaupt mögliche Größe der Verschiebung setzt.

Damit nun aber der Stoßzahn zur Bildung einer folgenden Lücke eine neue Stelle des Blattes vorfindet, darf das letztere nicht wieder zurückkehren, sondern nur der Schieber an die erste Stelle gelangen. Das Liegenbleiben des Blattes bewirken die beiden Federn K,K; das Rückgehen des Schlittens mit der Matrize wird von einer Spiralfeder besorgt, welche um einen Stift t gelegt ist und einmal gegen den Schieber S und dann gegen den Tisch A drückt. Der Stift t dient sowohl zur Führung der Feder als des Schiebers und ist mit letzterem fest verbunden. Er bewegt sich daher auch mit diesem und tritt deßhalb beim Verschieben durch ein in A befindliches rundes Loch. Die Größe des Vorschubes hängt natürlich ab von der Theilung der Säge und muß dieser gemäß verändert werden können, was durch Verstellen oder Einziehen des Ringstückes R auf der Scheibe F durch Drehung desselben

um den Zapfen u geschieht, woraus sich von selbst die Nothwendigkeit der concentrischen Schlitze u^1 und u^2 ergibt.

Damit der Stoßzahn beim Weiterdrehen nicht gegen das auf S aufliegende und mit dessen Vorderkante zusammenfallende Sägeblatt aufschlägt, muß die Achse C eine so schräge Lage haben, daß der Zahn, wie die punktirte Linie andeutet, vor der Vorderkante vorbeigeht. Um den Schlitten S leicht herausnehmen zu können, ist der vordere Theil der Schlittenbahn mit einer aufgeschraubten Deckplatte versehen; ebenso ist die Matrize P auf den Schlitten aufgeschraubt, um gegen andere ausgewechselt werden zu können, weßhalb auch der Schlitten unter der Oeffnung der Matrize einen größeren unregelmäßig viereckigen Einschnitt hat (o Fig. 16), um für alle vorkommenden Matrizen zu passen.

Das Lineal G muß der Breite der Sägeblätter entsprechend parallel zu sich selbst verschoben und in gegebener Stellung festgehalten werden können. Es ist daher auf einen in A eingelassenen Schieber G^1 vermittelst zweier Schrauben x, y festgeschraubt, und wie dieser bewegt und festgehalten wird, läßt sich aus Fig. 14 erkennen. An G^1 sitzt ein rechtwinkeliger Ansatz G^2, durch welchen eine Schraube Q geht, die auf bekannte Weise damit drehbar verbunden ist, in A ihre Mutter hat und durch einen Schlüssel, der auf den Kopf L gesteckt wird, ihre Drehung erhält.

Was den Stoßzahn anbetrifft, so versteht es sich von selbst, daß dieser, der auszustoßenden Lücke entsprechend profilirt, aus Stahl hergestellt und gelb angelassen seyn muß, wie die Matrize.

So wie dieser Sägendurchschnitt nun dargestellt, ist man jedoch nur im Stande, damit gerade Blätter zu zahnen. Es schien daher wünschenswerth, denselben so zu vervollständigen, daß auch Kreissägen damit auszustoßen sind. Es ist durch folgende höchst einfache Vorrichtung gelungen, den gewünschten Zweck zu erreichen. Man nimmt nämlich das Lineal durch Losschrauben der beiden Schrauben x und y von dem Bette weg, legt die zu zahnende runde Scheibe auf und hält sie drehbar fest, indem man eine Schraube durch eine entsprechende Oeffnung in der Mitte der Scheibe steckt und in eines der Löcher x oder y des Schiebers G^1 einschraubt. Durch Verstellen des Schiebers gibt man dem Blatte die passende Lage, durch Zusammenrücken der Blattfedern K mit den Enden d den nöthigen Druck. Hindern die Federn bei größeren Scheiben, so kann man sie ganz fortnehmen und ihren Druck durch ein aufgesetztes Gewichtstück ersetzen. (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 32.)

XCVII.

Die Fadenreiß-Maschine; beschrieben von H. Minssen in Breslau.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine der neueren Maschinen in der Baumwoll-Manufactur, deren Erfindung die Noth der letzten Jahre in dieser Branche veranlaßt hat, ist der Reißer für Baumwollfäden, welcher den Zweck hat, die sogenannten Putzfäden, d. h. den harten Fadenabgang der Spinnereien und Webereien, wieder in Baumwolle zu verwandeln, also in ihren ursprünglichen Zustand zurückzuführen.

Von diesem Reißwolf, wie man ihn auch bezeichnend nennt, liefern die Zeichnung Fig. 11 und die Skizze Fig. 12 ein treues Bild. Erstere zeigt uns die Maschine von Außen mit dem Getriebe, letztere gibt uns eine Idee der inneren Einrichtung und der Art und Weise der Arbeit derselben. Die verwirrt an einander hängenden Fäden werden möglichst ebenmäßig auf dem endlosen Zuführtuch A (ich bemerke, daß dieselben Theile in beiden Ansichten dieselben Buchstaben tragen) ausgebreitet, welches sie den Speisewalzen B, B zuführt; diese sind die gewöhnlichen cannelirten Walzen, wie man sie bei den Baumwoll-Maschinen überall hat. Hinter denselben liegt der große Cylinder C, welcher mit seinen eisernen Zähnen Z, die auf Holzleisten D befestigt sind, die Fäden aus den Speisewalzen herauszerrt und gerade zieht; die Zähne nehmen die abgelösten Fäden mit und ziehen sie zwischen sich und dem unterhalb befestigten, glatten, aber nach dem Umfange des Cylinders gebogenen Blech E, E durch. Mittelst dieser Operation, welche einigemal wiederholt wird, trennen sich die einzelnen Fäden und lösen sich nach und nach in ihre Fasern auf, da die Zuführwalzen sehr langsam gehen, während der Cylinder 7—800 Umdrehungen per Minute macht.

Diese schnelle Bewegung des letzteren bewirkt einen ziemlich starken Luftstrom, welcher die nun befreiten Fasern im flockigen Zustande gegen den hohlen Drahtcylinder F wirft; die Luft entweicht durch die Maschen desselben und die gelockerte Baumwolle kommt, durch den Siebcylinder F und die hölzerne Walze G zusammengepreßt, als zusammenhängendes Vließ zum Vorschein, welches man in einem geeigneten Behälter auffängt. Der Deckel H schließt den oberen Theil des Drahtcylinders zur richtigen Führung des Zuges, und ist ebenso der übrige Theil der Maschine oben geschlossen, wie Fig. 11 zeigt, worin K den Deckel des Reißcylinders bezeichnet.

Die Maschine wird durch Riemscheiben getrieben, welche auf der Welle des Cylinders sitzen und in der Zeichnung nicht sichtbar sind; auf dem anderen Ende der Cylinderwelle sitzt die Frictionsscheibe L, durch welche das ganze übrige Getriebe bewegt wird. Zum Ausrücken desselben dient der Hebel-Apparat M, der leicht aus der Zeichnung verständlich wird.

Eine solche Maschine liefert per Tag von 12 Stunden zwischen 90 und 120 Pfd. gelockerte Baumwolle, je nach der Qualität der Fäden, da hart gedrehte Garne wiederholt durchgelassen werden müssen, während bei sehr weichen Garnabfällen die ein- oder zweimalige Bearbeitung genügt.

Am besten stellt man zwei Maschinen zusammen, von denen die erste mit groben Zähnen den Vorreißer bildet, während die andere mit feineren Zähnen die Waare fertig macht. Je nachdem enthält die Mantelfläche des Cylinders bei 30″ Breite und 40″ Durchmesser 9000 bis 12000 eiserne Zähne, die ungefähr $^5/_4$″ aus dem Holze hervorragen, an der Basis einen Durchmesser von $^1/_4$″ haben und in eine Spitze auslaufen.

An Kraft gebraucht bei obigen Dimensionen und einer Cylindergeschwindigkeit von 800 Umdrehungen die Maschine eine Pferdestärke, ist also in Spinnereien von nur unbedeutender Größe sehr leicht zu verwenden, zumal sie auch nur einen sehr kleinen Platz von circa 8′ Länge und $4^1/_2$′ Breite einnimmt; doch läßt sich dieselbe natürlich auch noch in kleineren Verhältnissen construiren.

Die aus guten Fadenabgängen gewonnene Wolle eignet sich vorzüglich dazu, dunkle schmutzige Baumwolle zu färben, welcher man sie in geeignetem Verhältniß zusetzt; sie ist natürlich ganz rein und frei von Staub und Schalen, da sie schon früher alle Reinigungsprocesse durchgemacht hatte, und erscheint daher in einer blendend weißen Farbe.

Nur das ist noch zu bemerken, daß die Faser durch diese vielen vorhergegangenen Bearbeitungsstadien bedeutend an Elasticität verloren hat, und daher mit neuer Baumwolle zusammen verarbeitet werden muß, um wieder gutes Garn zu liefern; auch hat sie natürlich an ihrer ursprünglichen Länge verloren.

XCVIII.

Notiz über Schmiedefeuer; von E. Becker.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1864, Bd. VIII S. 449.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die alten bekannten Schmiedeformen, die in der Brandmauer der Esse, also seitlich von dem Feuer, liegen und noch fast allgemein angewendet werden, haben mancherlei Nachtheile; zunächst, und das ist der Hauptfehler, daß das Feuer unrein ist, weil Schlacke, Lösche und Asche sich da ansammeln, wo die lebhafteste Verbrennung stattfindet, also wo das Schmiedestück liegt, und keinen Abfluß finden. Ein anderer Nachtheil besteht darin, daß man nicht Schmiedestücke jeder Form, namentlich platten- oder sternförmige Körper, an einer beliebigen Stelle zur Schweißhitze bringen kann, weil die Mauer die Annäherung des Schmiedestücks an die Form verhindert; auch ist es nothwendig, das Düsenloch durch einen spitzen Dorn öfter von Schlacken zu befreien, und da natürlich diese abgestoßenen Schlackentheile in die Form hineingestoßen werden, so setzt sich die letztere voll; endlich muß solche Form verhältnißmäßig oft ergänzt werden; ein Feuer das täglich im Betriebe ist, verlangt mindestens 4 neue Formen im Jahre.

In der deutschen illustrirten Gewerbezeitung (Jahrgang 1864, Heft 1, S. 3) findet sich eine verbesserte Schmiedeform, mitgetheilt von A. Scheller und Comp. in New-York. Der Verfasser äußert sich folgendermaßen:

„Die Hauptaufgabe einer guten Schmiedeesse ist die, dieselbe so einzurichten, daß das Feuer für größere und kleinere Stücke regulirt werden kann, und daß in jedem Falle, ob das Feuer groß oder klein ist, ein gleichmäßiger Luftzug durch das ganze Feuer stattfindet. Wenn eine gleichmäßige Hitze in dem ganzen Feuer vorhanden ist, so kann das im Feuer befindliche Eisen in der kürzest möglichen Zeit und am gleichmäßigsten erhitzt werden; wenn hingegen der Luftzug an einer Stelle des Feuers stärker ist, als an der anderen, so wird das Eisen an jener Stelle verbrennen, ehe es an dieser die gewünschte Hitze erreicht.

Die in Fig. 21 und 22 abgebildete Esse schließt alle die eben angedeuteten Vortheile in sich, indem sie eine vollkommene Regulirung des

Feuers für große und kleine Arbeitsstücke erlaubt und das Feuer immer gleichmäßig erhält. Die Zeichnung zeigt in Fig. 21 eine obere Ansicht und in Fig. 22 einen verticalen Längendurchschnitt nach der Linie yx in Fig. 21 in größerem Maaßstabe.

Gleiche Buchstaben in beiden Figuren bezeichnen gleiche Theile. A stellt eine aus Backsteinen oder Gußeisen hergestellte Esse vor, welche in ihrer Oberfläche mit zwei Vertiefungen a und b versehen ist, die eine, um Wasser aufzunehmen, und die andere, welche mit feuerfesten Backsteinen ausgemauert ist, um die Feuerstelle zu bilden.

Der Boden der zweiten Vertiefung b ist mit einem Loche versehen, welches hinreichend groß ist, um den Windlasten B aufzunehmen; dieser Kasten ist aus Gußeisen oder irgend einem anderen passenden Material hergestellt, mit einem cylindrischen Querschnitte oder in irgend einer anderen passenden Form, und ist mit einem Deckel c versehen, der in der Mitte ein rundes Loch d hat, um der Luft den Austritt zum Feuer zu gestatten.

Der Boden e besteht aus zwei Theilen, welche an das centrale Querstück durch Scharnierband befestigt und vermittelst Federhaken oder Riegel schließbar gemacht sind, so daß sie leicht sich öffnen lassen, um Asche, Staub und Lösche, welche im Luftkasten sich ansammeln, austreten zu lassen.

Der Boden des Luftkastens ist in der Mitte durch einen Aufsatz verstärkt und mit einem Loche versehen, in welchem ein Gewinde sich befindet, um die Schraube f aufzunehmen, welche dazu dient, die Stellung des Ventils C zu reguliren.

Dieses Ventil besteht aus einer einfachen runden Scheibe, welche mit 4 kleinen Löchern g,g.. durchbohrt und am oberen Ende der Schraube f in solcher Weise angebracht ist, daß die Oeffnung d im Deckel des Luftkastens ganz geschlossen werden kann, wenn man das Ventil hinaufschraubt, bis es die untere Fläche jenes Deckels berührt. Eine oder mehrere Röhren h,h führen dem Luftkessel die nöthige Luft zu, und eine Röhre i, welche von dem Boden des Luftkessels ausläuft, dient dazu, den Staub und die Asche abzuführen, wenn man dieß zu thun wünscht, ohne den Boden zu öffnen.

Der besondere Vortheil dieser Esse beruht auf der Gestalt und Stellung des Ventils C. Wenn dieses Ventil in die Höhe geschraubt wird, so daß es mit der inneren Fläche des Deckels c in Berührung kommt, so kann nur so viel Luft das Feuer erreichen, als durch die

kleinen Löcher g, g ... auszutreten im Stande ist, und auf diese Weise kann ein kleines, aber vollkommen gleichförmiges Feuer unterhalten werden. Wenn es aber wünschenswerth wird, den Luftzutritt zu vermehren, so wird das Ventil herabgeschraubt, und die Luft tritt nun nicht nur durch die Löcher g, g ... sondern auch durch den zwischen dem Rande des Ventils und dem Boden des Luftkastens entstandenen Zwischenraum zum Feuer aus.

Der hierdurch hervorgebrachte Luftzug ist immer vollständig gleichmäßig, und ein regelmäßiges Feuer kann erzielt werden, so daß jedwedes Stück Eisen, ob klein oder groß, mit der größten Leichtigkeit erhitzt werden kann."

Es ist wohl nicht zu läugnen, daß die hier beschriebene Schmiedeform die von dem Verfasser hervorgehobenen Vortheile besitzt; wie lange die einzelnen Theile aber in gangbarem Zustande seyn werden, ist eine andere Frage. Daß die Schraube f, nachdem die Form einige Zeit in Benutzung gewesen ist, sich noch drehen läßt, steht nicht zu erwarten; ebenso sicher läßt sich annehmen, daß das Abflußrohr i von Lösche und Schlacke nur zu schnell verstopft seyn wird, und daß eine Reinigung der Form durch Lösen des Bodens e zu umständlich ist, als daß man erwarten sollte, der Arbeiter würde sie überhaupt vornehmen. Mühsam ist ferner die Drehung der Schraube f durch die aufgesteckte kleine Kurbel, denn der Schmied muß sich erst unter den Herd bücken, um bequem dazu gelangen zu können.

Schmiedeformen, welche im Wesentlichen nach demselben Princip, wie das vorbeschriebene, construirt sind, ohne jedoch ihre Mängel zu besitzen, sind seit zwei Jahren in der Maschinenfabrik von M. Webers in Berlin in Benutzung und entsprechen allen Anforderungen bei großer Einfachheit ihrer Bauart. Eine Zeichnung derselben in $^1/_4$ der natürlichen Größe geben Fig. 17 bis 20.

Die Form ist ein glockenartiger, hohler, gußeiserner Körper, der oben eine quadratische Düsenöffnung, seitlich ein rundes Windeinströmungsrohr und unten ein längliches Reinigungsloch hat, das mit einem Blechschieber verschlossen ist. In der quadratischen Düsenöffnung befindet sich ein kreuzförmiger, schmiedeeiserner Wirtel, der mittelst Stift fest auf eine Achse gesetzt ist und in dem Düsenloche sich drehen läßt. Die Lage, in der er gezeichnet ist, gibt die größte Oeffnung für den Windeintritt; um 45° gedreht, verschließt er die Oeffnung ganz.

Die Form wird so in den Herd eingelegt, daß die obere Düsenöffnung etwa 3 Zoll unter der Herdsohle liegt, und die Mitte der Form

etwa 12 Zoll von der Brandmauer und etwa 20 Zoll von der Stirnfläche des Herdes, an der der Schmied steht, entfernt liegt, so daß die beiden Griffe zu dem Wirtel und dem Schieber aus der Stirnfläche heraustreten, ohne hinderlich zu seyn.

Während des Blasens läuft flüssige Schlacke mit Lösche vermischt durch die obere Düsenöffnung in den hohlen Raum der Form und fällt, indem man von Zeit zu Zeit, etwa alle 2 Stunden, den unteren Schieber aufzieht und durch den Wirtel die Düsenöffnung schließt, unter den Herd; Schlacken oder Löschetheile, die etwa in dem Rohre sich befinden sollten, jagt der Wind hinaus. Durch die Drehung des Wirtels wird die Düsenöffnung immer frei von angesetzter Schlacke erhalten; doch bildet sich über der Kuppe der Form ein haubenartiger Schlackenkörper, den man leicht abheben kann, und der die Form vor dem Verbrennen schützt.

Feuer mit solcher Form sind außerordentlich rein und sparen aus diesem Grunde Kohlen, wenn schon solcher Nachweis durch Zahlen schwer zu führen seyn möchte. Der Windzufluß läßt sich moderiren; Schmiedestücke beliebiger Form können der größten Hitze des Feuers ausgesetzt werden, und die Formen sind sehr dauerhaft. Die erste derselben, die in der Fabrik von Webers gelegt wurde, befindet sich seit zwei Jahren in unausgesetztem Betriebe. Der Preis derselben ist $5\frac{1}{2}$ Thlr. per Stück.

XCIX.

Ueber die Construction einer bengalischen Fackel und die dazu nöthigen chemischen Mischungen; von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker aus Dresden.

Mit Abbildungen.

Ich übergebe im Folgenden meine nach vielfachen Versuchen erhaltenen Resultate zur Anfertigung von bengalischen Fackeln in verschiedenen Farben der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, daß selbige dazu dienen möchten, noch bessere Constructionen aufzufinden, welche diese Fackeln auch dem allgemeinen Publicum zugänglich machen. Seit eini-

gen Jahren beschäftigte ich mich als Dilletant mit Pyrotechnik und kam auf die Idee: ob man nicht eine Mischung von bengalischen Flammen herzustellen im Stande sey, die in passender Form, anstatt der gewöhnlichen Harz- oder Pechfackeln, bei Fackelzügen gebraucht werden könnten. Es gelang mir auch, eine solche zweckmäßig zu handhabende Fackel zu construiren, welche ihre Brauchbarkeit bei einem in Göttingen abgehaltenen Fackelzug bewährte. Bei der Herstellung dieser Fackeln sind folgende Schwierigkeiten zu überwinden:

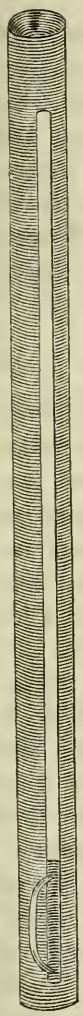
1) eine sehr langsam brennende Mischung zu erzeugen;
2) eine passende Hülle zu finden;
3) einen guten Halter dazu zu construiren.

Was den ersten Punkt anbetrifft, so stellte ich darüber verschiedene Versuche an, die jedoch an der sehr schnellen Verbrennung der Mischung scheiterten; ich suchte daher einen Stoff auf, der die Brennzeit verlängerte, ohne die Farbe der Mischung zu beeinträchtigen. In dem Stearin fand ich den Körper, welcher diesen Anforderungen am besten entsprach; jedoch veränderte ich die Verhältnisse der übrigen Bestandtheile der Mischung in passender Weise. Bei zwei Flammen, Dunkelgrün und Blau, war das Stearin nicht zu gebrauchen, indem die Färbung der Flamme litt und ich ersetzte es hierzu durch Schellack. Die Anwendung des Stearins und des Schellacks zu diesen Mischungen ist nicht neu, sondern schon von mehreren Pyrotechnikern angegeben worden; jedoch sind die bekannten Mischungen wegen ihrer kurzen Brenndauer nicht zu gebrauchen und es war daher nöthig die Verhältnisse zu ändern.

Der zweite Punkt ist deßhalb wichtig, weil von der Umhüllung und der leichten gleichmäßigen Verbrennung derselben sehr viel abhängt. Füllt man in eine Hülse von gewöhnlichem Papier eine bekannte Mischung von bengalischen Flammen und zündet sie an, so wird man die Beobachtung machen, daß dieselbe sehr schnell, unregelmäßig und mit Störungen auf die Flamme verbrennt. Die verschiedenen in dem gewöhnlichen Papier enthaltenen Mineralstoffe beeinträchtigen die Färbung der Flamme, außerdem stört das nicht so schnell und vollständig verbrennende Papier, während die darin enthaltene Mischung schneller verbrennt.

Nach mehrfachen von mir darüber angestellten Versuchen fand ich im Tränken des Papiers mit Salpeterlösung und Trocknen desselben ein geeignetes Mittel, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Hinsichtlich der Wahl des Papieres ist es gut, nur ein möglichst leimfreies zu berücksichtigen.

Fig. 1.

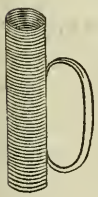


Bei dem dritten Punkt, dem Halter, muß man bedenken, daß in der zweckmäßigen Construction desselben die gute Ausführung des Fackelzuges liegt. Ich habe den Halter auf zweierlei Art construirt und gebe der letzteren Construction, obgleich sie theurer ist, den Vorzug.

1) Man setzt auf einen gewöhnlichen runden dunkelgrün angestrichenen Stock von 3 Fuß Länge und $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Dicke, eine 3 bis 4 Zoll lange, unten und oben offene Blechhülse, die nicht gelöthet ist, sondern sich federt. In die obere Oeffnung schiebt man die Papierhülse mit der bengalischen Mischung, während die untere Oeffnung auf dem Stock aufsitzt. Ueber den Fackelstock wird eine ziemlich dicht anschließende 24 Zoll lange Papphülse gesteckt, die man über die Blechhülse herauf und herunter schieben kann. Zur größeren Bequemlichkeit wird die erwähnte Blechhülse sogleich an die Papierhülse mit der bengalischen Mischung gesteckt, so daß man beim Fackelzug das untere offene Ende derselben bloß auf den Fackelstock aufzusetzen braucht und die Papphülse heraufschiebt, um der Papierhülse einen größeren Halt zu geben. Die Papphülse schützt außerdem vor Regen und Schnee, und wird beim Brennen der Fackel immer soviel heruntergeschoben als davon verbrennt. Diese Vorrichtung ist nicht sehr kostspielig und leicht auszuführen.

2) Man läßt sich 5 Fuß lange und $^3/_4$ Zoll starke Blechröhren, die unten zu und oben offen sind, anfertigen. Der Länge der Röhre nach befindet sich ein Einschnitt nach Fig. 1, ähnlich der Einrichtung bei Leuchtern, so daß man einen 2 Zoll hohen, mit einer Handhabe versehenen Cylinder von Blech Fig. 2, in der Röhre auf und ab schieben kann.

Fig. 2.



Beim Gebrauch schiebt man diesen kleinen Cylinder bis auf den Boden der Röhre zurück, steckt die mit der Mischung gefüllte Papierhülse in die Blechröhre, so daß sie noch ein wenig hervorragt, um sie anzünden zu können und schiebt sie mittelst des kleinen Cylinders nach und nach, in dem Maaße wie sie verbrennt, herauf. Diese Vorrichtung ist etwas theuerer, hat aber den Vorzug der größeren Bequemlichkeit und außerdem, daß man längere Hülsen verbrennen kann und die Blechröhren stets wieder zu dem gleichen Zwecke benutzt werden können.

Tränkung des Papiers mit Salpeterlösung.

Man verwendet hierzu ein dünnes, sogenanntes Naturpapier, das so wenig als möglich Leim und unorganische Stoffe enthält. Das Verhältniß der Salpeterlösung ist 1 Theil Kalisalpeter und 10 Theile destillirtes Wasser. Die filtrirte Lösung wird in eine flache Schale von Gutta-percha, Glas oder Porzellan gegossen; die Papierbogen werden hereingelegt und so lange darin gelassen, bis sie an allen Stellen von der Flüssigkeit vollkommen durchdrungen sind; hierauf nimmt man sie heraus, hängt sie zum Trocknen auf und bringt die noch etwas feuchten Bogen in einen Trockenschrank, um sie vollständig auszutrocknen.

Anfertigung der Papierhülsen.

Die getrockneten Bogen werden zuerst durch Ankleben von anderen Bogen mit reinem Stärkekleister vergrößert, bis sie die erforderliche Länge der anzufertigenden Hülse besitzen. Man legt dieselben hierauf zum Trocknen in die Sonne und preßt sie alsdann, um sie wieder glatt zu machen. Zur Anfertigung der Hülsen verschafft man sich eine passende Glasröhre, welche 6 Zoll länger seyn muß als die anzufertigende Hülse. Die zugeschnittenen Bogen werden auf ein ebenes Bret oder einen Tisch gelegt; man rollt das eine Ende eines Bogens auf die Glasröhre auf und wenn einmal herumgerollt ist, gibt man einen Strich mit reinem Stärkekleister (ohne Leim), rollt weiter und schließt die Hülse ebenfalls durch einen Kleisterstrich. Die Glasröhre wird hierauf einen Zoll weit heruntergezogen, so daß man das vorstehende Papier einschlagen kann und man zieht alsdann die fertige Hülse von der Glasröhre ab. Die fertigen Hülsen werden in mäßiger Wärme oder an der Sonne getrocknet. Natürlich hat man bei der Wahl der Glasröhre genau auf die Stärke zu sehen, damit die fertige Hülse auch gut in die Blechröhre paßt. Nach den Erfahrungen, die ich gemacht habe, ist es nicht vortheilhaft, die Papierhülsen stärker als dreiviertel Zoll im Durchmesser anzufertigen, indem die Hülsen mit der Zunahme der Stärke auch schneller verbrennen und die Flamme nicht regelmäßig ist.

Die Bereitung der Mischungen zum Füllen der Hülsen.

Hierbei sind hauptsächlich folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Reinheit der Chemikalien;
2) Trockenheit derselben;
3) möglichst feines Pulver;
4) Durchschlagen der Pulver durch ein Haarsieb.

Nr. I. Mischung zu weißen Fackeln.

Schwefelantimon	45 Gramme
gewaschene Schwefelblumen . . .	15 „
Kalisalpeter	90 „
Stearin	15 „

Das Stearin wird entweder auf einem Reibeisen gerieben oder mit dem Messer geschabt und alsdann mit etwas Salpeterpulver zu möglichst feinem Pulver abgerieben. Dieses Pulver wird durch ein Sieb abgeschlagen und der Rückstand wiederholt mit Salpeterpulver abgerieben, bis Alles vollkommen gleichmäßig fein ist; man mischt hierauf die übrigen Pulver zu und schlägt das Gemisch nochmals durch ein Sieb ab. Die fertige, vollkommen trockene Mischung bringt man in ein trockenes, gut zu verschließendes Glasgefäß und bewahrt sie zum Füllen der Hülsen auf.

Nr. II. Mischung zu rothen Fackeln.

Salpetersaurer Strontian . . .	195 Gramme
chlorsaures Kali	45 „
gewaschene Schwefelblumen . . .	45 „
Holzkohlenpulver	7,5 „
Stearin	22,5 „

Es ist nothwendig, daß man den salpetersauren Strontian vor seiner Verarbeitung auf seine Reinheit prüft, weil ein Kalkgehalt leicht den Farbeneffect stört und man statt einer carmoisinrothen Flamme eine gelbrothe erhält. Der salpetersaure Strontian zieht leicht Feuchtigkeit an, man trocknet ihn deßhalb in einer Porzellanschale über Kohlenfeuer oder im Sandbade; sobald er zu stäuben anfängt, entfernt man die Schale vom Feuer oder Sandbade und reibt ihn in einem erwärmten Porzellanmörser zu feinem Pulver. Das Pulver wird durch ein feines Sieb abgeschlagen und sogleich in ein gut getrocknetes, erwärmtes Glasgefäß gebracht. Auf gleiche Weise verfährt man mit dem chlorsauren Kali, nur mit dem Unterschiede, daß man nicht so große Quantitäten auf einmal trocknet und dieß der Vorsicht wegen nicht über Kohlenfeuer, sondern im Sandbade oder Trockenschranke ausführt. Es fliegen leicht Kohlentheilchen herein, die beim Reiben des chlorsauren Kalis Explosionen verursachen können. Die zum Reiben und Abschlagen bestimmten Geräthschaften müssen vorher sorgfältig gereinigt werden. Beim Reiben ist es anzurathen, nie mehr als 4 Gramme auf einmal in den Mörser zu nehmen, sowohl der Vorsicht als auch der schnellen Pulverisirung wegen. Ferner hat man noch darauf Rücksicht zu nehmen, daß in dem Locale, wo diese

Arbeit vorgenommen wird, kein Staub von Schwefel, Kohle oder Schwefelantimon herumfliegt, indem das chlorsaure Kali in Berührung mit diesen Stoffen sehr leicht explodirt. Der Strontian wird mit dem Stearin zusammen abgerieben, wie es schon bei den weißen Fackeln beschrieben wurde; hierauf mischt man zunächst Kohle und Schwefel zu, schlägt Alles noch einmal durch ein Sieb ab und rührt zuletzt das chlorsaure Kali mit einem hölzernen Löffel darunter. Das fertige Gemisch kann in kleinen Portionen noch einmal durch ein Haarsieb mit der nöthigen Vorsicht abgeschlagen werden. Man bringt das vollkommen trockene Pulver sogleich in ein trockenes Gefäß und bewahrt es an einem nicht feuergefährlichen Orte auf, weil zuweilen Selbstentzündungen dieser Mischung vorkommen.

Nr. III. Mischung zu grünen Fackeln.

Salpetersaurer Baryt	150,0 Gramme
chlorsaures Kali	75,0 „
gewaschene Schwefelblumen . .	30,0 „
Holzkohlenpulver	3,75 „
Stearin	22,50 „

Bei dieser Mischung verfährt man mit dem salpetersauren Baryt, von dessen Reinheit man sich vorher überzeugt hat, ebenso wie bei der Mischung der rothen Fackeln mit dem Strontian. Der innigen Mischung von Baryt, Stearin, Schwefel und Kohle wird zuletzt das feingeriebene chlorsaure Kali zugesetzt und die fertige Mischung in ein Glasgefäß gefüllt.

Nr. IV. Mischung zu dunkelgrünen Fackeln.

Chlorsaurer Baryt	60 Gramme
Calomel	15 „
Schellack	11,25 „
Schwefel	3,75 „

Der Schellack muß sehr fein gepulvert werden, dann setzt man den Calomel und Schwefel, und zuletzt den chlorsauren Baryt zu. Diese Mischung ist sehr theuer, kann also nicht in größerem Maaßstabe angewendet werden. Setzt man dieser Mischung Stearin zu, so verschwindet die grüne Farbe.

Nr. V. Mischung zu gelben Fackeln.

Salpetersaures Kali	120 Gramme
gewaschene Schwefelblumen . . .	30 „
chlorsaures Kali	45 „

kohlensaures Natron (wasserfrei) .	37,5	Gramme
Kohlenpulver	2,0	„
Stearin	22,5	„

Bei dieser Mischung werden die früheren Vorsichtsmaßregeln beobachtet und das fein geriebene chlorsaure Kali wird zuletzt zugesetzt.

Nr. VI. Mischung zu blauen Fackeln.

Chlorsaures Kali	67,5	Gramme
salpetersaures Kali	22,5	„
gewaschene Schwefelblumen . . .	34,5	„
Kupferoxyd	22,5	„

Dieser Mischung darf kein Stearin zugesetzt werden, weil sonst die blaue Farbe verschwindet.

Sämmtliche Mischungen bewahrt man in wohl ausgetrockneten, gut verstöpselten Gläsern auf und fängt mit dem Füllen der Hülsen einige Tage vor der Ausführung des Fackelzuges an.

Das Füllen der Hülsen.

Diese Operation muß in einem geheizten Zimmer, bei mindestens 15° R. geschehen, damit die Mischungen keine Feuchtigkeit anziehen. Zuerst füllt man in jede Hülse ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch trockenen Sand, damit beim Abbrennen des untersten Theiles der Mischung die Blechröhren nicht zu sehr leiden. Hierauf füllt man die Mischung ein, steckt an das untere Ende eine kleine Blechhülse und stößt die Hülse während des Füllens öfters auf den Tisch auf, damit sich die Mischung gleichmäßig setzen kann. Man darf zum Nachstopfen jedoch kein Holz anwenden, weil sonst die Mischung zu fest wird und nicht gleichmäßig abbrennt; es kommt daher auf das Füllen der Hülsen sehr viel an; zu locker gefüllte verbrennen rasch, die zu fest gefüllten unregelmäßig. Die Hülsen füllt man bis auf $\frac{3}{4}$ Zoll oben an und schlägt das hervorragende Papier ebenso ein, wie am Ende der Hülse, damit die Mischung nicht herausfallen kann. Die fertigen Hülsen werden sogleich in einen verschließbaren Kasten gelegt. Es ist dieß eine Vorsichtsmaßregel, die man der leichten Entzündlichkeit der Mischung wegen beobachten muß; bei einer stattfindenden Entzündung braucht der Kasten nur geschlossen und fortgeschafft zu werden. Wenn die gefüllten Hülsen sich in dem Kasten befinden, so braucht man nur ein Gefäß mit Chlorcalcium hereinzustellen und den Kasten zu schließen, um die Mischungen vor Feuchtigkeit zu schützen.

Brenndauer der Hülsen.

Nach den von mir angestellten Versuchen brennt eine 18 Zoll lange und $^3/_4$ Zoll starke gefüllte Hülse 10 Minuten, folglich braucht man in einer Stunde 9 Schuh hannov. Maaß. Hat man 5 Schuh lange Hülsen, welche in die beschriebenen Blechröhren passen, so reicht man mit zwei Stück in einer Stunde vollkommen aus. Bei Ausführung eines derartigen Fackelzuges ist es allerdings nothwendig, daß die zweite Fackel von besonderen im Zuge befindlichen Leuten getragen wird, damit sie, sobald die erste Fackel abgebrannt ist, sogleich die zweite darreichen können.

C.

Ueber die Benutzung der Sonnenwärme zu Heizeffecten; von Carl Güntner.

Nach den pyrheliometrischen Messungen von Althans und Pouillet (Poggendorff's Annalen Bd. XLV S. 25 und 481) werden einer Fläche, welche von der Sonne senkrecht beschienen wird, per Quadratfuß und per Minute 3,4 Wärmemengen mitgetheilt. Die Wärme, welche täglich von der Sonne zur Erde gelangt, könnte sonach 10 Billionen Kubikmeter Wasser von 0^0 in Dampf von 100^0 C. verwandeln, gibt also den Heizeffect von 5 Billionen Ctr. Steinkohlen!

Rechnet man per Stunde und Pferdekraft 7 Pfd. Steinkohlen, und berücksichtigt man, daß unsere Dampfmaschinen nur $^1/_{22}$ des absoluten mechanischen Effectes der Wärme geben, so ergibt sich der Gesammteffect der Sonnenwärme per Secunde zu 66 Billionen Pferdekräften! Abgesehen davon, daß uns diese Zahlen ein sehr anschauliches Bild von der riesigen mechanischen Leistung der Sonnenwärme liefern, führen sie auch auf den Gedanken, dieselbe der Industrie und dem Gewerbe in ausgiebiger Weise dienstbar zu machen.

Allerdings ist die Veränderlichkeit des Sonnenscheines ein sehr bedeutender Uebelstand; allein auch die Kraft des Windes ist veränderlich und doch haben wir sie in vielen Fällen unseren Zwecken dienstbar gemacht. Bedenkt man nun, daß in den südlichen Gegenden und in der tropischen Zone Regen und Sonnenschein mit großer Regelmäßigkeit wechseln, daß man ferner durch Concentration der Sonnenstrahlen be-

deutende Hitzegrade erzeugen kann, und daß nach den angeführten Daten eine Fläche von nur 200 Quadratfuß den Dampf für eine Pferdekraft liefern würde, so dürfte es nicht ohne Interesse seyn, die Frage der Benutzung dieser Wärmequelle näher in's Auge zu fassen.

Die praktische Verwendung der Sonnenwärme erfordert vor Allem Apparate, welche eine massenhafte Concentration der Sonnenstrahlen bewirken, also in sehr großen Dimensionen leicht ausgeführt werden können.

Daß die sphärischen Brennspiegel und Brennlinsen, welche man bisher zu Schulexperimenten benutzte, hierzu ganz untauglich sind, leuchtet ein. Besser würde sich die innere Mantelfläche eines geraden Kegels eignen, denn sie wirft alle Strahlen, welche parallel zur Achse einfallen, in die Achse. Gibt man z. B. in die Achse eines kegelförmigen Trichters aus Weißblech eine Röhre, füllt sie mit Wasser, und hält die Trichteröffnung gegen die Sonne so, daß die Röhre keinen Schatten wirft, so wird das Wasser in 6—10 Minuten heftig sieden, wenn die Fangöffnung 16" Durchmesser hat, die Röhre 1" dick ist und mit circa 12 Loth Wasser von 14° C. gefüllt wurde.

Die Vergrößerung der Fangfläche hat keine besondere Schwierigkeiten, denn Blechtrichter von 10—12' Oeffnung wären jedenfalls leichter herzustellen als sphärische Brennspiegel von demselben Durchmesser; allein da ein solcher Reflector dem jeweiligen Sonnenstande entsprechend gedreht werden müßte, und diese Bewegung nur durch einen heliostatartigen, also sehr complicirten Mechanismus erzielt werden könnte, wird die Kegelfläche höchstens in ganz besonderen Fällen anwendbar seyn.

Es bleibt sonach nur noch die Wahl zwischen der paraboliſchen und der gewöhnlichen Cylinderfläche.

Die erstere concentrirt alle Strahlen, welche parallel zur Achsenebene einfallen, genau in die Achse. Es ist hierbei ganz gleichgültig, ob die Sonnenstrahlen senkrecht oder schief zur Achse liegen und darum würde bei Anwendung dieser Fläche bloß eine einfache Drehung nöthig seyn, damit die Lage der Fläche dem Sonnenstande stets entspricht.

Liegt z. B. die Brennachse in der Richtung Nord-Süd, so genügt eine Drehung von Ost nach West; liegt die Brennachse horizontal in der Richtung Ost-West und die Achsenebene vertical, so hätte man die Fläche um eine verticale Achse zu drehen. In den Aequatorial-Gegenden wäre bei der letzteren Flächenlage gar keine Bewegung nöthig, da die Achsenebene mit der Ebene der Sonnenbahn zusammenfällt.

Wird in der Brennachse einer solchen Rinne von paraboliſchem Querschnitt eine Röhre angebracht, welche mit der Fläche fest verbunden seyn kann, so werden die Sonnenstrahlen auf der Oberfläche der Röhre con-

centrirt und lassen sich zu Erhitzungen verwenden, indem man die betreffenden Objecte in die Heizröhre gibt.

Das Verhältniß des Durchmessers der Heißröhre zur Spannweite der Rinne muß hierbei so gewählt werden, daß der beabsichtigte Hitzegrad erzeugt wird.

Setzt man die Zunahme der Temperatur an der Röhrenoberfläche dem Concentrationsgrade der Sonnenstrahlen proportional, so kann man die Temperatur der Heizröhre durch die Relation $T^0 = \frac{l}{s} . t^0$ bestimmen. Hierbei ist s die Spannweite der Reflectorfläche, l die Länge des Bogens auf welchem die Strahlen concentrirt werden sollen, und t die Temperatur eines den Sonnenstrahlen ausgesetzten Thermometers.

Bei einer Heizröhre von 3—4″ und einer Reflectorrinne aus Weißblech von circa 3′ Spannweite, kann man Wasser verdampfen. Die Temperatur der Heizröhre ist also in diesem Falle über 100°.

Durch mehrere solche Reflectoren, parallel neben einander gelegt, würde sich die Fangfläche beliebig leicht vergrößern lassen; allein, wie schon erwähnt, könnten diese Reflectorrinnen nur in den Aequatorial-Gegenden fix gelagert werden. Für andere Punkte der Erde wäre eine Drehung nothwendig und dieß bedingt bei so großen Flächen einen kostspieligen Bau.

Es bleibt sonach nur noch die gewöhnliche Cylinderfläche übrig; sie ist unstreitig die zweckmäßigste Reflectorfläche, da sie eine fixe Lagerung gestattet und sehr leicht ausgeführt werden kann.

Denkt man sich eine fixe Rinne von kreisförmigem Querschnitt so liegend, daß ihre hohle Fläche der Sonne zugewendet ist, und legt man durch den Mittelpunkt der Sonne und durch die Achse der Cylinderfläche eine Ebene, so werden alle parallel zu dieser Ebene einfallenden Strahlen in einer geraden Linie concentrirt, welche in der Achsenebene liegt und parallel zur Cylinderfläche ist.

Der Abstand dieser Focallinie von der Achse ist bekanntlich $\frac{R}{2}$, wenn R der Halbmesser der Cylinderfläche ist.

Während der Bewegung der Sonne beschreibt die Focallinie eine Cylinderfläche vom Halbmesser $\frac{R}{2}$ und es werden sonach die Sonnenstrahlen stets auf eine Röhre reflectirt werden, wenn diese so bewegt wird, daß ihre Achse mit der Focallinie zusammenfällt.

Reflectorrinnen von kreisförmigem Querschnitt kön-

nen also fix gelagert werden, wenn die Heizröhren beweglich sind.

Liegen die Achsen in der Richtung Ost-West, so wird die erforderliche Kreisbewegung der Heizröhren im Allgemeinen eine sehr geringe seyn; sie ist eine langsame Oscillation um die Achsen der Reflectoren und läßt sich also mechanisch leicht ausführen.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß diese Reflectoren nicht alle Strahlen genau in der Achse der Rinne vereinigen, allein bei richtiger Wahl des Halbmessers (R), des Durchmessers (d) der Heizröhre, und der Spannweite (s) der Rinne, kann die vorhandene Abweichung vernachlässigt werden; so werden z. B. für $R = 5'$, $s = 5'$ und $d = 4''$ selbst die äußersten Strahlen auf die Oberfläche der Röhre concentrirt.

Da die cylindrischen Reflectoren direct in den Boden gelagert werden können, so ist es nur nothwendig der Fläche den nöthigen Grad von Steifheit gegen Formveränderungen zu ertheilen.

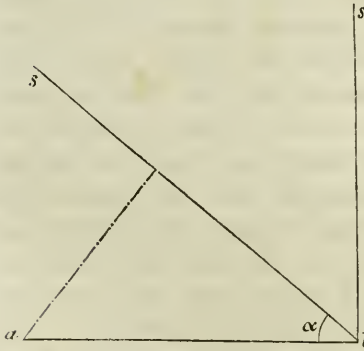
Eine billige Erzeugung solcher Reflectorflächen könnte unserer Ansicht nach auf folgende Weise erzielt werden: Dünnes Eisenblech wird zwischen zwei Walzen gepreßt. Die eine der Walzen ist von Schuh zu Schuh mit kleinen Wülsten, die zweite mit entsprechenden ringförmigen Höhlungen versehen; wird nun das Blech gewalzt, so entstehen auf der Fläche kleine vertiefte Rippen, welche senkrecht zur Walzenachse liegen, und die Fläche kann bei entsprechender Wahl der Walzendurchmesser gleichzeitig die gewünschte kreisförmige Wölbung erhalten. Die Rippenhöhlungen, welche auf der concaven Seite des Bleches liegen sollen, werden nun mit Blei ausgefüllt; die innere Fläche wird blank gescheuert und gut verzinnt. Die Rückenfläche kann durch einen dauerhaften Anstrich vor Oxydation geschützt werden. Auf diesem Wege lassen sich Reflectorrinnen von 6′ Spannweite und 6′ Länge, wenn die hierzu nöthigen Hülfsmaschinen vorhanden sind, sehr billig erzeugen; denn nimmt man die Blechstärke zu $^1/_4'''$, so wird für eine Quadratklafter kaum mehr als 30 Pfd. Blech benöthiget und es dürften also die Erzeugungskosten per $\square^0$ 5 fl. nicht überschreiten. Diese Reflectorrinnen werden auf dem Verwendungsplatze zu größeren, das ist längeren Rinnen vereinigt, indem man sie in den entsprechend hergerichteten Boden so einsenkt, daß sie genau aneinandergefügt sind und überall aufliegen.

Bei gleicher Form der Reflectoren sind die Bewegungen der Heizröhren congruent; wenn also bloß Wasser verdampft werden soll, so können die Siederöhren durch zwei parallele Querröhren fest verbunden werden. Das ganze Heizröhrensystem wird dann entweder in fixen Punkten, welche

in den Ebenen der Cylinderachsen liegen, aufgehängt, oder durch Stützen, welche mit kleinen Rollen versehen sind, getragen. Eine nähere Ausführung der übrigens sehr einfachen Detailconstructionen liegt außer dem Zweck dieser Zeilen, denn ich wollte vorerst nur zeigen, daß es möglich sey Sonnenstrahlen massenhaft und in leicht ausführbarer Weise zu concentriren.

Es ist nunmehr nöthig, den Heizeffect solcher Reflectorflächen zu bestimmen. Vor Allem muß hierbei in's Auge gefaßt werden, daß die horizontal liegende Reflectorfläche während eines Tages Sonnenschein unter sehr verschiedenen Winkeln getroffen wird, die Menge der auf die Reflectorfläche fallenden Sonnenstrahlen ist also variabel; sie kann aber proportional gesetzt werden dem senkrechten Querschnitte jenes Strahlenbündels, welcher in irgend einem Augenblicke von der Reflectorfläche aufgefangen wird. Wir werden diesen Querschnitt die Fangfläche nennen.

Es ist ferner die Wärmewirkung auf eine senkrecht beschienene Fläche nicht constant; sie ändert sich nach Pouillet mit der Dicke der Luftschichte, welche die Strahlen durchlaufen. Da indeß das Gesetz dieser Abhängigkeit noch nicht vollkommen festgestellt ist, da ferner auch andere zufällige Einflüsse diese Wirkung modificiren, so werden wir der folgenden Effectberechnung nur den mittleren Werth der Wärmewirkung einer senkrecht beschienenen Fläche zu Grunde legen.



Es sey nun e die mittlere Anzahl der Wärmeeinheiten, welche von der senkrecht beschienenen Flächeneinheit in der Zeiteinheit nutzbar gemacht werden können, und ab der Querschnitt einer horizontalliegenden Reflectorfläche von der Größe f.

t Zeiteinheiten; nach Aufgang der Sonne fallen die Sonnenstrahlen unter dem Winkel α auf die Fläche, und von Sonnenaufgang bis Mittag verfließe die Zeit T.

Bei dem Einfallswinkel α ist die Fangfläche $= f \sin \alpha$ und da man während der unendlich kleinen Zeit dt die Fangfläche constant annehmen kann, so ist die Wirkung während dieser unendlich kleinen Zeit durch die Gleichung:

$$dW = ef . \sin \alpha . dt \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

bestimmt.

Es ist aber $\frac{t}{T} = \frac{\alpha}{\frac{\pi}{2}}$ oder $t = \frac{2}{\pi} . T . \alpha$

also $dt = \frac{2}{\pi} . T . d\alpha$ . . . . . 2)

Statt dt in 1) den Werth aus 2) gesetzt, gibt:

$$dW = \frac{2}{\pi} . efT . \sin\alpha . d\alpha \quad . . . . 3)$$

Wird diese Gleichung innerhalb der Grenzen α und β integrirt, so erhält man:

$$W = \frac{2}{\pi} efT . \int_{\alpha}^{\beta} \sin\alpha . d\alpha =$$

$$\frac{2}{\pi} efT \left(-\cos\beta - (-\cos\alpha) \right)$$

$$= \frac{2}{\pi} efT (\cos\alpha - \cos\beta). . . . . 4)$$

Für $\alpha = 0$ und $\beta = 90^0$ erhält man:

$$W = \frac{2}{\pi} efT.$$

Wird die Fläche nicht unter dem Aequator, sondern in der geographischen Breite β^0 angewendet, so ist der höchste Sonnenstand $= 90 - \beta$ und es ist daher zwischen $\alpha = 0$ und $\alpha = 90 - \beta$ zu integriren.

In dem Ausdrucke: $W = \frac{2}{\pi} efT(\cos\alpha - \cos\beta)$ ist die Größe e durch Versuche zu bestimmen.

Pouillet hat nun allerdings für unseren Breitengrad e im Mittel $= 3{,}4$ Wärmemengen per □′ und per Minute gefunden; allein dieß ist die absolute per Flächeneinheit mitgetheilte Wärmemenge; sie kann also keiner Effectberechnung zu Grunde gelegt werden, bei welcher so bedeutende Verlustquellen vorhanden sind: hierher gehören z. B. Verlust in Folge unvollkommener Reflexion; Verlust in Folge unvollkommener Absorption; Verlust durch Wärmeausstrahlung; Verlust durch Abkühlung an der frei vorbeistreichenden kälteren Luft. Einige dieser Verlustquellen können zwar verringert werden, allein sie werden sich nie ganz beseitigen lassen, und darum ist es nothwendig, jenen Werth von e ausfindig zu machen, welcher die Wärmemenge angibt, die von einem Quadratschuh

Fangfläche per Minute in der angegebenen Weise nutzbar gemacht werden kann.

Da hierüber keinerlei Versuche vorlagen, machte ich selbst messende Versuche mit Reflectorflächen von ähnlicher Construction, aber kleineren Dimensionen.

Zur Vermeidung jeder irrigen Vorstellung über den Grad der Genauigkeit, mit welcher die Reflectorfläche construirt war, ist es nothwendig, ihre Ausführung kurz zu beschreiben.

Die zwei gegenüberliegenden 3′ langen Seiten eines hölzernen rechteckigen Rahmens von 1′ Breite und 3′ Länge wurden genau nach einer vorgezeichneten Parabel ausgeschnitten und auf die hierdurch gebildeten paraboliſchen Kanten wurden zwei Weißblechtafeln genagelt.

Vier Stützen, welche an den Seiten des Rahmens befestiget waren, trugen eine $3^1/_2$zöllige Röhre so, daß ihre Achse mit der Brennachse der Fläche zusammenfiel.

Die Röhre war an beiden Enden geschlossen, außen geschwärzt, und mit einem Abzugsrohre versehen.

Während des Versuches wurde die Fläche stets so gegen die Sonne gehalten, daß die Achse des Schattens der Röhre mit der Scheitellinie zusammenfiel, und die Ebene des Rahmens senkrecht zu den Sonnenstrahlen war. Die Fangfläche betrug sonach genau 3 Quadratfuß.

Ein Papierstreifen, welcher in der Achsenebene nahe an der Röhre gehalten wurde, zeigte sich stellenweise intensiv erleuchtet, und es war somit die Concentration ziemlich unvollkommen.

Eine sorgfältigere Ausführung wurde indeß absichtlich unterlassen, um das Resultat des Versuches nicht günstiger zu gestalten, als dieß bei Ausführungen im Großen erwartet werden kann; aus demselben Grunde wurde das Weißblech nur von Staub und Schmutz befreit.

Vor und nach jedem Versuche wurde das Wasser in der Siederöhre gewogen, und der Moment des Siedens erst dann bemerkt, wenn der Dampf aus der Abzugsröhre mit Heftigkeit ausströmte.

Die folgende kleine Tabelle gibt die mittleren Resultate zahlreicher Versuche, welche ich mit dieser Reflectorfläche im Monat August und September ausführte.

Tageszeit.	Wasser in Lothen.	Anfängliche Temperatur desselben.	Zeit bis zum Sieden in Minuten.	Zeitdauer des Siedens in Minuten.	Verdampftes Wasser in Lothen.	Zustand der Atmosphäre.
9—10	32	11°,5 C.	19	60	13,3	Sehr rein.
4—5	64	12°	35	60	12,1	Rein.
2—3	64	12°	34	60	13,9	Rein und sehr schwül.
10—12	32	12°	19	120	26	Trübe.

Nach diesen Versuchen ist die per Quadratfuß und per Minute nutzbar gemachte Wärmemenge = 1,3. Pouillet hat 3,4 gefunden, und es war sonach der Nutzeffect bei Verdampfung von Wasser circa 38 Procent.

Für unsere Zone kann man demnach den mittleren Werth von $e = 1{,}3$ setzen.

Der Effect einer Reflectorfläche $= f$ ist in 12 Stunden:

$$W = \frac{2{,}6}{\pi} . 2\,T . f\,(\cos\alpha - \cos\beta), \qquad \alpha = 0 \text{ und } \beta = 90^0.$$

$$W = \frac{5{,}0}{3{,}14} . \; Tf = 1{,}59\, f\, T \text{ Calorien},$$

wobei f in Quadratfußen und T in Minuten gegeben seyn müssen.

Eine Fläche von $1000\square^0$ würde also in 12 Stunden:

$$W = 1{,}59 . 1000 . 36 . 6 . 60 = 20606400$$

nutzbar gemachte Calorien liefern, somit den Effect von circa 44 Cntr. Steinkohlen geben.

Nimmt man an, daß diese Fläche in der tropischen Zone in Verwendung kommt und dort 200 Tage Sonnenschein per Jahr gerechnet werden können, so ist der jährliche Effect circa 8800 Cntr. Steinkohlen.

Rechnet man die Anlagekosten der Fläche per Quadratklafter zu 20 fl., so würde bei 5 Proc. Verzinsung des Anlagecapitals der Heizeffect eines Centners Steinkohlen auf 8,8 kr. zu stehen kommen!

Im Allgemeinen läßt sich indeß nicht vollkommen bestimmt entscheiden, ob die Anwendung solcher Reflectoren vom ökonomischen Standpunkte aus vortheilhaft ist; denn die Anlagekosten des Reflectors, die

Zahl der heiteren Tage, der Localpreis des Brennstoffes und sonstige locale Verhältnisse sind hierbei maaßgebend. Selbstverständlich wäre zunächst die Benutzung solcher Reflectoren in den südlicheren Gegenden und ganz besonders dort in's Auge zu fassen, wo die periodische Wirkung derselben auf den beabsichtigten Zweck keinen nachtheiligen Einfluß übt. So würden z. B. solche Reflectoren in Aegypten zum Heben des Nilwassers für die Bewässerung ganz anwendbar seyn; die Reflectoren mit ihren Siederöhren würden den nöthigen Dampf zum Betriebe einer Dampfmaschine liefern, und die Sonne welche den Boden Afrika's versengt, müßte ihn auch wieder bewässern. Wären solche Reflectoren nicht überhaupt als periodisch wirkende Dampfkessel in der tropischen Zone anwendbar und könnten sie nicht auch in der gemäßigten Zone in einzelnen Fällen mit Vortheil zu Bewässerungen oder zu Abdampfprocessen benutzt werden?

Die feste Ueberzeugung, daß es besonders in den südlichen Gegenden Fälle geben wird, wo die besprochene Art der Benutzung der Sonnenwärme von unzweifelhaftem Werthe ist, bestimmte mich, meine Gedanken über eine praktische Benutzung der Sonnenwärme, so wie die wenigen Versuche welche ich hierüber machte, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Die Consumtion der Brennstoffe ist in stetigem Zunehmen; mit unermüdlichem Fleiße suchen wir im Inneren der Erde nach Kohlenschätzen, und es dürfte also kein überflüssiges Beginnen seyn, auch einmal den Blick zur Urquelle aller Erdwärme, zur Sonne, zu lenken.

Wien, den 28. Mai 1864.

CI.

Ueber die von Hrn. Hipp in Neuenburg (in der Schweiz) gemachten Erfahrungen an elektrischen Uhren für öffentliche Zwecke und die von demselben vorgenommenen Verbesserungen der letzteren.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In einem in der naturforschenden Gesellschaft zu Neuchatel am 11. Febr. d. J. gehaltenen Vortrage hat Hr. Hipp die Umstände er-

läutert, welche den geregelten Gang der für öffentliche Zwecke eingerichteten s. g. elektrischen Uhren beeinträchtigen können, und gezeigt, daß durch die neuen, von ihm getroffenen Anordnungen jene Schwierigkeiten beseitigt worden seyen. Seinen Betrachtungen legt hierbei Hr. Hipp die von ihm seit mehreren Jahren bei solchen Einrichtungen gemachten Erfahrungen zu Grunde, insbesondere aber jene, welche durch die in dem Jahre 1861 zu Genf von ihm angelegten elektrischen Uhren sich dargeboten haben. Hier handelt es sich nicht um die Aufhebung solcher Störungen, wie sie etwa durch die Veränderlichkeit der Stromstärke der zur Anwendung kommenden Stromquelle, durch etwaige Aenderungen in dem Gange der Hauptuhr, oder durch andere bekannte Umstände zu Tage kommen können, da die von ihm in mehreren Städten für öffentliche Anstalten sowie für Private innerhalb der Gebäude an passenden Plätzen aufgestellten elektrischen Uhren in dieser Beziehung keine besonderen Schwierigkeiten dargeboten und dieselben dem Zwecke ganz und gar entsprochen haben. Es ist vielmehr von jenen elektrischen Uhren die Rede, welche ganz im Freien und zwar gewöhnlich in Gaslaternen aufgestellt sich befinden, und die daher allen Temperaturänderungen, der höchsten durch die directe Insolation statthabenden Temperaturerhöhung, den stärksten eintretenden Temperaturerniedrigungen, den sehr verderblichen Einwirkungen des Staubes sowie der Feuchtigkeit, den Erschütterungen und Stößen mannichfacher Natur, insbesondere durch Stürme, Orkane ꝛc. ausgesetzt sind. Die durch derartige sowie durch manche andere secundäre Einwirkungen hervorgebrachten Fehler seyen oft so kleinlich, daß sie erst nach längerem Suchen entdeckt werden können, und es könne daher auch der Gang der Uhren zuweilen auf kürzere oder längere Zeit gestört bleiben. So wurde bald nach der Einrichtung der elektrischen Uhren zu Genf, nachdem jedes System derselben durch mehrere Wochen in geregeltem Gange geblieben war, eine Störung beobachtet, die sich öfters, insbesondere bei ungünstiger Witterung wiederholte. Nachdem keine Untersuchung auf etwaige mangelhafte Isolation ꝛc. zur Entdeckung des Fehlers geführt hatte, wurden die Contactstellen mikroskopisch untersucht und dabei zeigte es sich zufällig, daß an einer Drahtspirale eines der Elektromagneten eine ganz kleine Stelle von ihrer isolirenden Umwindung bloß gelegt war, die mit den Metalltheilen der Laterne in Contact kommen konnte und da die Candelaber mit den Gasröhren als Erdleitung benutzt werden, so mußte an dieser Stelle eine Nebenschließung für den Strom entstehen, und die Einwirkung auf den Elektromagneten geschwächt werden, oder ganz unterbleiben. Eine weitere ihrem Wesen nach kleinliche Störungsquelle bestehe nach den gewonnenen Erfahrungen darin, daß

durch zufällige Einwirkungen der Contact mit der Erdleitung rasch nach einander unterbrochen und wieder hergestellt, also das betreffende Drahtende hierdurch in Oscillationen versetzt werden kann, und geschieht dieß gerade in solchen Augenblicken, in welchen die Kette an der Hauptuhr geschlossen wird, so muß die elektrische Uhr entweder zurückbleiben, oder es kann sogar — in Folge des durch die Erschütterungen eintretenden und sich wiederholenden Schließens und Oeffnens der Kette — der Zeiger um einige Intervalle vorwärts springen. Ein Voreilen der Uhren könne bei den früher von Hrn. Hipp benutzten (sowie auch bei anderen nach ähnlichen Principien getroffenen) Anordnungen sogar durch Erschütterungen, Windstöße 2c. dadurch bewirkt werden, daß der Ankerhebel des Elektromagneten in Oscillationen kommt, und sind diese stark genug, so wird der Uhrzeiger auch ohne Stromeswirkungen fortgerückt. Solche Störungen können um so leichter eintreten, als die Gangweite des Ankers eine sehr geringe — zwischen $^1/_2$ bis 1 Millim. — seyn müsse, um selbst bei geringer elektromagnetischer Anziehung die gehörige Empfindlichkeit für die Bewegung des Ankerhebels zu erreichen. Endlich seyen noch die Gewitterentladungen, wenn solche in der Nähe der Drahtleitungen vorkommen, eine wesentliche Quelle der Störungen, wie die Erfahrungen dieß herausgestellt haben. So erzählt Hr. Hipp unter Anderem, daß am 25. Mai 1862 der Blitz ganz nahe an den Drahtführungen in das Trottoir eines Palais zu Genf einschlug, und in Folge dessen wurde der Gang an sieben Uhren gestört: an 5 derselben wurden die Zeiger um 3 Minuten vorgerückt, an einer blieb der Zeiger zurück und eine andere blieb 1 Stunde und 5 Minuten stehen. Diese Erscheinungen sind leicht zu erklären, wenn man berücksichtiget, daß bei den in der Nähe (und namentlich auch in größeren Entfernungen) eintretenden Blitzesentladungen in den für die elektrischen Uhren angelegten (und mit der Erde in Communication stehenden) Leitungssystemen gleichzeitig Entladungsströme inducirt werden, welche dieselben Wirkungen, wie ein Volta'scher Strom hervorbringen können; ihre magnetische Wirkung wird daher ein Voreilen derjenigen Uhren zur Folge haben, deren Elektromagnete in den betreffenden Leitungen eingeschaltet sich befinden. Sind aber diese secundären Entladungsströme stark genug, so kann sogar der remanente Magnetismus der Elektromagnete noch so groß seyn, daß ein Abziehen des Ankers von seiner Arbeits- zur Ruhelage nicht unmittelbar nach der Entladung, sondern erst dann eintritt, wenn eine heftige Erschütterung gegen denselben ausgeübt wird, und es ist daher auch erklärlich, wie in Folge der Gewitterentladungen selbst ein Zurückbleiben der Uhren eintreten kann. (Es muß übrigens nebenbei bemerkt werden,

daß die eben gedachten Wirkungen von Blitzesentladungen auf die elektromagnetischen Apparate der Uhren die günstigsten seyn dürften, wenn überhaupt solche auftreten, da bei heftigen Entladungen selbst wenn diese nicht direct die Leitung treffen, die secundären Wirkungen so stark ausfallen können, daß eine Abschmelzung der elektromagnetischen Spiralen, also eine Zerstörung der letzteren eintreten kann; auch die Eisenkerne der Elektromagnete sowie der Anker können dabei in der Art afficirt werden, daß dieselben permanent magnetisch werden und in Folge dessen ihre Brauchbarkeit verlieren ꝛc.) Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen seyen es überhaupt die nachbenannten vier Hauptursachen, welche den geregelten Gang der elektrischen Uhren wesentlich stören können, nämlich: der Einfluß der atmosphärischen Elektricität (Gewitterentladungen), die Unsicherheit des nicht sorgfältig genug statthabenden Erdcontactes, heftige zufällige Erschütterungen und Windstöße, und endlich die Einwirkung von Staubansammlungen und der Feuchtigkeit, und diesen Einwirkungen entgegenzutreten sey daher bei der neuen Anordnung der elektrischen Uhren die Hauptaufgabe gewesen.

Bei der neuen Construction seiner elektrischen Uhren hat Hr. Hipp das frühere System, bei welchem der Anker (vermuthlich am Ende eines doppelarmigen Hebels angebracht) eine fast geradlinige, innerhalb eines Intervalles von höchstens 1 Millim. hin- und hergehende Bewegung bei seiner Einwirkung auf das Echappementrad vornehmen mußte, verlassen, und dafür nach einem bekannten (sowohl bei elektrischen Telegraphen, als auch bei elektrischen Uhren mehrfach angewendeten) Principe einen magnetisch polarisirten unmittelbar an einer Achse angebrachten Anker gewählt, der nur durch Ströme von wechselnder Richtung in pendulirende Bewegung versetzt werden, und wobei, ohne die Empfindlichkeit wesentlich zu beeinträchtigen, die Schwingungsweite zwischen 60 bis 80 Grad betragen kann. An seiner Achse ist die Welle einer Spindelhemmung angebracht, welche auf das Echappementrad einwirkt, so daß dasselbe sowohl bei jedem Hin- als auch bei jedem Hergange des Ankers um eine Zahnweite und sohin der an seiner Welle angebrachte Zeiger jedesmal um ein einem bestimmten Zeitintervalle (etwa 1 Minute) entsprechendes Feld vorwärts rücken muß, während gegen das Rückwärtsgehen des Zeigerrades sowie für die weitere Uebertragung seiner Bewegung in bekannter Weise die Anordnungen getroffen sind. Der Hauptsache nach sind die neuen Einrichtungen der elektrischen Uhren des Hrn. Hipp in Fig. 5 — 8 dargestellt (worin gleiche Theile auch mit denselben Buchstaben bezeichnet sind): a,a ist ein permanenter, nämlich ein Stahlmagnet,

von dem der eine Schenkel die an ihm mittelst Schrauben befestigten zwei Spulen des Elektromagneten p, p' trägt (vermuthlich sind die beiden Eisenkerne des Elektromagneten mittelst ihres unteren gemeinschaftlichen Ankers an dem Ende des kürzeren Schenkels des Stahlmagneten a, a befestiget), während der andere Schenkel bei e um einen rechten Winkel abgebogen ist. Der Anker g des Elektromagneten kann um die Achse s an der er angebracht ist schwingen, und ist vermöge der Lage dieser Achse mit einem Ende sehr nahe an dem Polende e der Stahlmagneten a, a, so daß dieser den Anker durch Influenz magnetisiren kann. Ist also z. B. das Ende e nordpolarisch, so wird der von der Achse abgewendete Theil des Ankers und zwar vermöge der vom Hrn. Hipp gewählten Anordnung fast seiner größten Ausdehnung nach nordpolarisch, während das dem Polende e zugekehrte Ende des Ankers südpolarisch ist; die freien Enden der Eisenkerne des Elektromagneten p, p' werden durch das südpolarische Polende des Stahlmagneten, mit dem ihre abgewendeten unteren Enden in Verbindung stehen, aus gleichem Grunde südlichen Magnetismus von unter sich gleicher Stärke annehmen. Befindet sich nun, wie in Fig. 7, der Anker g in der Mitte zwischen diesen Polenden (so daß nämlich seine magnetische Achse von diesen gleichweit entfernt ist), so wird die von jedem dieser Polenden stattfindende Anziehung gegen denselben von gleicher Stärke seyn, und der Anker wird daher hier im Gleichgewichte verbleiben müssen. Wird hingegen der Anker in eine Lage gebracht, wie in Fig. 8, so daß der größte Theil seiner Masse dem Polende p zugewendet ist, so muß er jetzt in dieser Lage verharren, und er wird dieselbe erst dann verlassen, wenn durch einen durch die Spirale des Elektromagneten circulirenden Strom die Eisenkerne so magnetisirt werden, daß p nordpolarisch, also p' jetzt stärker südpolarisch wird als vorher; in diesem Falle wird der Anker seine letzte Lage, da er von p gegen p' hin abgestoßen, von p' aber angezogen wird, verlassen, und sich so gegen p' hin bewegen, daß er nunmehr eine der in Fig. 8 symmetrische Lage annimmt. Würde jetzt der Strom in entgegengesetztem Sinne wie vorher circuliren, so müßte dieser Stromwechsel auch einen Polwechsel in p und p' zur Folge haben, und der Anker würde dann wieder die in Fig. 8 angezeigte Lage annehmen. Diese beiden äußersten Lagen sind also gleichsam seine eigentlichen stabilen Ruhelagen, und aus einer derselben kann er nur durch einen dem letzten entgegengesetzten Strom gebracht werden, während ein Strom, in gleichem Sinne durch die Spirale geleitet wie jener der die letzte Ruhelage erzeugt hat, oder eine Unterbrechung des Stromes keine Bewegung des Ankers veranlassen kann. Hierbei kann nun der Anker eine schwingende Bewegung von 60°

bis 80° Schwingungsweite annehmen. Bei dieser neuen Construction war es Hrn. Hipp bloß darum zu thun, die Bewegung des Ankers nahezu gleichförmig zu machen, und dieß ist auch das Wesentliche seiner Anordnung. Es wurde nämlich dem Anker eine solche Gestalt gegeben, daß sein Anziehungsmittelpunkt in dem Maaße, in welchem er sich dreht, nach Innen sich verrücken muß, so daß seine Distanz von dem Anziehungsmittelpunkte des Magneten nahezu dieselbe verbleibt. „Hierin liege — bemerkt Hr. Hipp — der wesentliche Fortschritt in der Construction der Elektromagneten, wie er dieselbe in einer anderen Art für seine neuen Weckerwerke anwendete, dem Anker nämlich eine gleichförmige Bewegung beizubringen, während dieselbe gewöhnlich eine beschleunigende ist, und den Weg des Ankers sowie die zur Zurücklegung desselben nöthige Zeit beträchtlicher zu machen, als dieß bei anderen Anordnungen der Fall ist. Hierin sey auch der Nutzen dieser gewählten Construction für elektrische Uhren zu suchen." Was die Uebertragung der Bewegung des Ankers auf das Echappementrad betrifft, so wurde das Wesen desselben, wie es in Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, schon oben erwähnt; das Zurückgehen des Zeigerrades wird dabei durch eine Sperrfeder verhindert, während die Lippen der Hemmung so gestaltet sind, daß ein sicherer Eingriff der Hemmung bei statthabender Drehung und ein plötzliches Anhalten des Rades erfolgt, wenn der Anker, also auch die Hemmung eine der äußersten Ruhelagen angenommen hat.

Daß nun durch diese neue Anordnung die drei ersten der genannten Störungsquellen entweder gar keine Einwirkung auf die elektrischen Uhren mehr haben können, oder daß wenigstens der Hauptsache nach solche Einwirkungen erfolglos für den Gang der Uhren verbleiben, ist leicht ersichtlich. Eine starke Erschütterung kann ohnehin den Anker der neuen Anordnung nicht aus seiner Ruhelage bringen, da derselbe einen langen Weg gleichförmig sich bewegend zurücklegen müßte, und würde er daher auch etwas aus seiner letzten Ruhelage durch Stöße ꝛc. verrückt werden können, so müßte derselbe wegen der überwiegenden Anziehung von dieser Seite her wieder seine vorige Ruhelage annehmen. Ebenso können Erschütterungen, welche den Erdcontact (wenn dieser nicht sorgfältig genug ausgeführt seyn sollte) in oscillirende Bewegung versetzen, keinen Einfluß mehr haben, da zur Umkehrung der Ankerbewegung ein Stromwechsel erforderlich ist, eine Unterbrechung des Stromes aber (die hier ohnehin nur eine momentane wäre) hierauf keinen Einfluß ausüben kann. Eine Verrückung des Zeigers durch Einwirkung von Entladungsströmen kann, da dieselben von äußerst kurzer Dauer sind, nur dann erfolgen,

wenn dieselben von hinreichender Stärke sind. Aber selbst in diesem Falle wird keine Störung zu Stande kommen; denn hat der Entladungsstrom dieselbe Richtung wie der Strom, der zuletzt die Ankerbewegung erzeugte, so behält der Anker ohnehin seine letzte Ruhelage bei; geht aber der Entladungsstrom in entgegengesetztem Sinne, so wird allerdings der Anker von seiner letzten in die entgegengesetzte Ruhelage übergehen, und damit der Zeiger um ein Intervall vorgerückt; hierbei verrichtet dann der Entladungsstrom etwas früher die Function des nächstfolgenden Arbeitsstromes, während letzterer sodann unwirksam bleiben muß. Hingegen können allerdings starke Entladungsströme, wie solche die Gewitterentladungen begleiten, und noch viel mehr directe Blitzesentladungen gegen die Leitungen oder gegen die Apparate auf die elektrischen Uhren wesentlich einwirken, wenn entweder der permanente Magnet durch solche Entladungen geschwächt oder gar entmagnetisirt wird, oder wenn die Drähte durch die dabei eintretenden Wärmewirkungen zerstört werden 2c. — Hr. Hipp hält es für zweckmäßig, zum Schutze gegen Blitzesentladungen die Erdleitung durch einen zweiten Draht zu ersetzen. — Zur Beseitigung anderweitiger Uebelstände, welchen die im Freien aufgestellten elektrischen Uhren noch ausgesetzt seyn können, hält es Hr. Hipp für rathsam, dieselben an den Mauern von Gebäuden in der Art anzubringen, daß sie bei Nacht durch die benachbarten Gasflammen hinreichend erleuchtet werden können. — Es versteht sich von selbst, daß ein gehöriger Schutz gegen bedeutende Temperaturveränderungen, insbesondere gegen die directe Bestrahlung durch die Sonne und gegen Erhitzung durch die neue Anordnung nicht überflüssig geworden ist, und daß vielmehr das neue System in dieser Beziehung besondere Rücksichten erfordert, da die permanenten Magnete unter solchen Einwirkungen mit der Zeit bedeutenden Kraftverlust erleiden und durch dieselben sogar unwirksam gemacht werden könnten.

C. Kuhn.

CII.

Die elektrochemische Spitzenbildung.

Hr. G. Lommel, Ingenieur in Lausanne, theilt in der Gazette de Lausanne vom 20. August d. J. [104] die nachstehende von dem Telegraphen-Inspector Cauderay gefundene Thatsache mit:

„Stellt man mittelst eines oder mehrerer Bunsen'schen Elemente eine Kette her, die nur einen Strom von geringer Stärke liefert, und verbindet einen Draht (aus Messing, Kupfer, Eisen oder Stahl), der mit seinem einen Ende durch den Boden einer mit einer angesäuerten Flüssigkeit theilweise angefüllten Glasröhre geht, mit seinem anderen Ende mitdem negativen Pole der Kette, während von dem positiven Pole der letzteren ein ähnlicher Draht ausgeht, der in die Flüssigkeit, ohne die negative Elektrode zu berühren, eintaucht, so kann man nach dem Schließen der Kette mittelst der Flüssigkeitssäule die Erscheinung wahrnehmen, daß das eingetauchte Ende des positiven Polardrahtes sich in eine conische Spitze umgestaltet, die mehr oder weniger sich erweitert, je nach der gegenseitigen Distanz der beiden Polardrähte." — „Während der Dauer dieser Erscheinung, welche zu ihrer Erzeugung (die von der Natur der Säure, von dem Concentrationsgrade der Zersetzungsflüssigkeit, von der Natur sowie von der Dicke des angewendeten Drahtes abhängig ist) zwischen 5 und 15 Minuten erfordert, beobachtet man das Abreißen der Theilchen des Drahtes in Gestalt sehr feiner Fäden (lames)." — „Es scheint mir, daß dieser eigenthümliche Vorgang s. g. physikalischer Natur ist, der durch den elektrischen Strom zwar hervorgerufen, aber durch die in Folge der in der Flüssigkeit statthabenden Elektrolyse erzeugte Arbeit erleichtert werde. Der Einfluß dieser chemischen Action hat sich durch die sehr verschiedenen Resultate, welche erhalten wurden, herausgestellt; ebenso hat sich die Dauer der Erscheinung sowohl von der Natur der Säure als auch von dem Concentrationsgrade der Zersetzungsflüssigkeit abhängig gezeigt. So bewirkt die (verdünnte) Schwefelsäure den Vorgang sicherer für Eisen- und Stahldrähte; verdünnte Salpetersäure ist für Kupfer- und Messingdrähte wirksamer." — „Dasselbe Phänomen, welches an dem Ende eines einfachen Drahtes wahrgenommen wird, kann man auch an den Enden eines Drahtbündels bewirken, das

---

[104] Vom Hrn. Verfasser eingesendet.

die positive Elektrode der Kette bildet. So hatte ich Gelegenheit zu sehen, wie die Drahtenden eines Bündels von etwa 100 feinen Messingdrähten, die in geringer Distanz von der negativen Elektrode in die Flüssigkeit getaucht wurden, innerhalb weniger Minuten bei Anwendung eines kleinen Bunsen'schen Elementes, die Feinheit der Spitzen der englischen Stecknadeln annahmen."

Diese Entdeckung Cauderay's, welche mit dem Namen „elektrochemische Spitzenbildung" (apointissage électro-chimique) bezeichnet wird, soll — wie der Hr. Verfasser erläutert — insbesondere dadurch von großer praktischer Wichtigkeit werden, daß dasselbe Verfahren, wie es die Versuche gelehrt haben, die Nadelfabrication wesentlich erleichtern würde, indem durch seine Anwendung die mißlichen Umstände, von welchen letztere begleitet ist, der Hauptsache nach beseitiget werden könnten.

CIII.

Neue Vorrichtung zum Verschluß der in den Laboratorien gebräuchlichen Gasometer; von Dr. A. Christomanos, Privatdocent an der Universität zu Athen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ein Gasometer ist in chemischen Laboratorien ein unumgänglich nothwendiger Gegenstand, welchem man nach und nach Formen zu geben wußte, die seiner Anwendbarkeit eine große Ausdehnung verliehen. Zu Knallgasgebläsen, organischen Elementaranalysen, Oxydations- und Reductionsprocessen, zur Ozonbereitung, überall wo es sich darum handelt, eine größere Menge Gas aufzubewahren oder einen constanten Gasstrom zu erzeugen, ferner bei sehr vielen Vorlesungsversuchen ist das Gasometer ein ganz unentbehrlicher Apparat.

Wie Carl Eckling, Mechaniker in Wien, das Gasometer heutzutage verfertigt, bietet es eine große Vollkommenheit dar (s. darüber Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 6. Auflage, 1862, Bd. I S. 339) und würde nach meiner Ansicht ganz tadellos seyn, wenn der Verschluß der am Boden befindlichen, nach aufwärts gerichteten Oeffnung bequemer handzuhaben wäre. Diese Oeffnung ist nämlich dazu bestimmt, das in das Gasometer einzuführende Gas eindringen zu

lassen, wogegen aus derselben das verdrängte Wasser herausfließt und in einem dazu bereit gehaltenen Bottich aufgefangen werden kann. Nach der Füllung kann die Oeffnung mit einem luftdicht aufschraubbaren Metalldeckel verschlossen werden.

Dieser Verschluß nun hat seine Uebelstände, und ich habe in einigen der größten Laboratorien Deutschlands Gelegenheit gehabt mich davon zu überzeugen. Es sind folgende:

1) Wenn das Gasometer mit Wasser gefüllt ist, die beiden oberen Hähne geschlossen sind und der an der Ausflußöffnung befindliche Deckel entfernt ist, wird das Wasser zwar getragen und fließt beim Einleiten des Gases der eingeführten Menge desselben entsprechend ab, doch kann fast niemals eine Ueberschwemmung des Laborirtisches (wenn man keinen passenderen Platz hat), auf dem dieß geschieht, verhindert werden, sobald die Gasentwickelung heftig wird und viel Wasser ausfließt, so daß das kleine untergeschobene Gefäß nicht rasch genug gewechselt werden kann.

2) Wenn das halbvolle Gasometer ganz mit Gas gefüllt werden soll und zufällig in dessen Innerem eine starke Spannung des Gases herrscht, sey dieselbe durch Wärme oder durch das Oeffnen des Hahnes der über dem eigentlichen, cylinderförmigen Körper des Gasometers befindlichen Wanne entstanden, so sprüht aus der Ausflußöffnung beim Lüften des Deckels stets ein Wasserstrom hervor, der in manchen Fällen so stark werden kann, daß er wie oben überschwemmt.

3) Ist es gewiß unangenehm, den Deckel jedesmal auf- und zuschrauben, das abfließende Wasser besorgen und etwa vergossenes auswischen zu müssen.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, habe ich eine Vorrichtung ersonnen, welche jede beliebige Manipulation mit dem Gasometer vorzunehmen gestattet, ohne das Oeffnen des Deckels zu erheischen, ohne daß man je Gefahr läuft den Laborirtisch auch nur mit einem Tropfen Wassers zu verunreinigen und wobei man der lästigen Sorge für Wegschaffung des abgeflossenen Wassers überhoben ist.

Ich habe diese Vorrichtung in meinem Laboratorium an der Universität (zu Athen) erprobt und sie jederzeit allen Anforderungen entsprechend gefunden. Ihre Einrichtung ist kurz die folgende:

Auf dem gläsernen oder zinkblechernen aufwärts gebogenen Ausflußrohr R, Fig. 9 und 10, ist eine Messinghülse S angebracht, die sich nöthigenfalls auch abschrauben ließe (p,p). Diese Metallhülse ist massiv und hat zwei Durchbohrungen, welche beide in Röhren endigen, deren obere Fortsetzungen e,f und g,h durch Hähne verschließbar sind. Außer-

dem sind die Enden h und f gekerbt, um den luftdichten Verschluß mittelst der Kautschukröhren zu gestatten.

Gesetzt, das Gasometer sey mit Wasser ganz oder zum Theil angefüllt und es handle sich darum, dasselbe mit einem Gase zu füllen. Das Gasleitungsrohr des Entwickelungsapparates wird durch ein Kautschukrohr mit dem oberen Rohre h, g verbunden und an das untere f, e ein anderes Kautschukrohr angesetzt, welches an einen beliebigen Abflußort (auch außerhalb des Zimmers) geleitet werden kann. Sobald die Röhren derart angeordnet sind, öffnet man den Hahn x, um bei etwa stattfindender Spannung des Gases das überflüssige Wasser ableiten zu können; nach eingetretener Gasentwickelung schließt man auch den Hahn z. Während das Gas durch das Rohr h, g, b eintritt, fließt das entsprechende Quantum Wasser durch a, e, f ab, ohne irgend Störungen zu verursachen. Will man die Entwickelung unterbrechen, so hat man nur z zu schließen und zu warten bis durch das andere Rohr das letzte verdrängte Wasser vollständig entwichen ist. Nun schließe man auch x, und das Gasometer ist vollständig abgeschlossen.

Will man das Gasometer ganz füllen, so kann man die Gasentwickelung sogar soweit fortsetzen bis alles Wasser mit Ausnahme einer kleinen, die Oeffnung o bedeckenden Schicht abgeflossen ist.

Die Oeffnungen o und u der beiden Röhren sind zweckmäßig schräg abgefeilt.

CIV.

Beschreibung eines Apparates zur colorimetrischen Analyse mittelst Farbencompensation; von F. Dehms.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der von mir in diesem Journal Bd. CLXXII S. 440 (2. Juniheft 1864) beschriebene Apparat zur colorimetrischen Analyse leidet an dem Uebelstande, daß die zu messende Flüssigkeit in ein Metallgefäß gegossen wird. Hierdurch wird eine große Zahl von Flüssigkeiten, nämlich die, welche das Metall der Röhren angreifen, von der Messung ausgeschlossen. Platingefäße, die an sich mit diesem Uebelstand weniger behaftet sind, würden wieder angreifbare Lothnähte zeigen und auch zu theuer seyn. Wollte man aber Glasgefäße anwenden, so ist constructiv

nicht gut zu vermeiden, daß die zu beobachtenden Felder weit auseinander rücken. Hierdurch wird wieder ihre Vergleichung erschwert, ganz abgesehen davon, daß man dann Beide schwer mit einem Auge überblicken kann. — Es ist auch schwierig, die Glasplättchen dauerhaft an die Röhren anzudichten.

Bereits in dem erwähnten Aufsatze wurde ein Weg angedeutet, wie diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen sey, indem man nur ein Doppelrohr mit complementär gefärbtem Glase anwendet und auf farblos einstellt. Nach diesem Princip habe ich seitdem den unten beschriebenen Apparat construirt.

Nach Vollendung desselben erhielt ich Kenntniß von dem auch in diesem Journal Bd. CXXXII S. 132 beschriebenen Apparate des Hrn. Dr. Alex. Müller. Obgleich beide dem Wesen nach übereinstimmen, halte ich doch nachstehende Beschreibung nicht für überflüssig, da mit den für jenen Apparat aufgewendeten einfacheren Mitteln zwar größere Billigkeit erreicht wurde, andererseits aber nicht allen wünschenswerthen Bedingungen Genüge geleistet werden konnte. Insbesondere dürfte derselbe einer Anwendung in Fabriken 2c. nicht gewachsen seyn, für welchen Zweck nachstehender Apparat gerade construirt ist.

Derselbe, Figur 2 — 4, besteht aus zwei Theilen, einem Obertheil und einem Untertheil. Haupttheil in jedem derselben ist je ein unten mit einem Planglase verschlossenes Glasrohr. Alle anderen Theile dienen nur dazu, diese beiden in einander verschiebbar zu machen, von unten zu beleuchten, Seitenlicht abzuhalten, Beobachtung von oben zu ermöglichen und nach derselben den Abstand der beiden Plangläser von einander anzuzeigen.

1) Der Untertheil. Ein Fuß A von Zinkguß hat zwei Löcher, durch welche er mit zwei Schrauben auf eine Tischplatte oder ein Fensterbret geschraubt werden kann. Auf ihm steht senkrecht ein Messingrohr B von circa 45 Millimet. Durchmesser und 300 Millimet. Länge. Es ist dadurch befestigt, daß ein in dasselbe eingelötheter Boden an den Zinkfuß angeschraubt ist. Gleich über dem Fuße hat das Rohr einen ovalen nach oben gezogenen Ausschnitt, der in seiner größten Breite nicht ganz den halben Umfang des Rohres wegnimmt. Innerhalb dieses ausgeschnittenen Theiles, doch näher dem unteren als dem oberen Ende, ist ein Glasspiegel C an einer horizontalen Achse so befestigt, daß er das durch den Ausschnitt von vorn oben auf ihn fallende Licht in B in die Höhe wirft. Der Spiegel ist zwischen zwei kleine, in das Rohr diametral gegenüber eingelöthete Ansätze geklemmt und von hinten an die Achse

angeschraubt. Diese geht an einer Seite durch die Rohrwand und trägt außen einen Knopf D zur Drehung des Spiegels.

Ein anderes Messingrohr E, welches mit Reibung über B paßt, ist um den unteren Theil desselben gelegt. Es hat einen Ausschnitt der dem von B entspricht und läßt sich so drehen, daß es Licht auf den Spiegel fallen läßt oder diesen verschließt. Ein mit dem ersten zusammenhängender Ausschnitt ist nöthig um die Drehung bei dem Knopf vorbei bewirken zu können.

Unmittelbar über dem Ausschnitt ist in das Rohr B ein Messingring F gelöthet, der noch circa 25 Millimet. lichte Weite offen läßt.

An das untere Ende eines starkwandigen Glasrohres G, circa 25 Millimet. weit und 250 Millimet. lang, welches sich nach oben becherartig erweitert, ist eine Glasplatte angeschliffen und mit Wasserglas angekittet. Dieses Ende ist dann mit Siegellack in eine Messingfassung H gekittet, welche von der Glasplatte noch eine dem inneren Querschnitt des Rohres gleichkommende Fläche frei läßt. Die Fassung H läßt sich leicht, aber mit Führung im Rohre B niederschieben, bis sie auf dem Ring F aufsteht. Dann steht der Glasbecher oben noch etwa 7 Millim. über B vor und kann also leicht herausgehoben werden. Der geringe zwischen ihm und B bleibende Spielraum wird durch einen um den Becher gelegten dünnen Gummiring so ausgefüllt, daß derselbe nicht wanken kann.

Das Rohr B hat an einer Seite eine nach oben zählende Theilung, deren Nullpunkt in gleicher Höhe mit der oberen Fläche des an G angekitteten Glasbodens liegt. Bis zu dieser Höhe geht auch das Rohr E.

2) Der Obertheil. Ein Messingrohr J, circa 260 Millimet. lang und, wie das Rohr E, so weit, daß es sich über B mit sanfter Reibung nach Art eines Fernrohrzuges verschieben läßt, ist am oberen Ende durch einen Deckel K mittelst eines Bajonnetverschlusses verschließbar. An diesen Deckel ist mittelst angedrehten Ansatzes nach unten ein circa 10 Mill. langes Stück Rohr wie B festgelöthet, welches mit J den Bajonnetverschluß eingeht. Ferner ist K in der Mitte durchbohrt und in die Bohrung ein starkes circa 13 Millim. weites und 250 Millim. langes Glasrohr L nach unten eingekittet. Auch dieses ist durch eine flach angeschliffene und mit Wasserglas angekittete Glasplatte geschlossen; zum Schutz der Kittfuge ist ein dünner Gummiring um dieselbe gelegt.

Endlich ist in dem Deckel K mittelst eingedrehter Nuth nach oben ein circa 30 Millim. weites und circa 80 Millim. langes Rohr M eingelöthet. Dasselbe hat unmittelbar über K zwei seitliche horizontale

Schlitze einander gegenüber und ist etwa in halber Höhe ausgeschnitten, sowie B vor dem Spiegel. Oben trägt es einen Wulst N von Ebenholz.

Die inneren Flächen von B und M sind geschwärzt. Alle anderen Flächen sind durch galvanische Reduction mit einer Decke von Nickel überzogen. Die weiße Farbe desselben stumpft das Auge gegen keine Farbe ab, seine hohe Politur und große Beständigkeit sichern die sanfte Gleitung von J auf B trotz etwaiger Verunreinigung.

Steckt man das Rohr J über B, so läßt sich die Glasröhre L in G verschieben. Nun ist das Rohr J so lang, daß sein unterer Rand gerade den Nullstrich der Theilung von B erreicht und sich auf E auflegt, wenn die Plättchen beider Glasröhren sich berühren. In jeder anderen Stellung liest man am unteren Rande von J direct den Abstand beider Platten ab.

Zu dem Apparat gehören noch farbige Glasstreifen von der Breite, daß sie sich durch die Schlitze von M einschieben lassen und dabei die obere Oeffnung des Glasrohres L ganz bedecken. Außer ihnen und zwar auf ihnen liegend wird noch ein Streifen weißer Pappe eingeschoben mit einem Loch in der Mitte, welches der Oeffnung von L gleich ist und über ihr liegt. Derselbe wird durch den ovalen Ausschnitt von M beleuchtet.

Das Instrument dient zur quantitativen Bestimmung aller Stoffe, aus denen sich gefärbte Flüssigkeiten herstellen lassen. Der Weg zur Herstellung dieser Flüssigkeiten wird sich in jedem Falle aus allgemeinen Regeln der Chemie ergeben. Zu der Messung selbst wird dieselbe nach Abnehmen des Obertheils in den Becher von G gegossen ohne ihn zu füllen, der Obertheil wieder aufgesetzt und durch die Schlitze von M ein Glas eingeschoben, dessen Farbe zu der der Flüssigkeit complementär ist. Durch den Spiegel wird helles farbloses Licht in das System geworfen und dann J auf B auf und ab bewegt. Die Einstellung ist erreicht, wenn keiner der beiden Farbentöne vorherrschend ist; sie wird wesentlich erleichtert durch die von oben beleuchtete, das ganze Feld umgebende weiße Pappe, da selbst eine schwache Färbung durch den Contrast gegen dieselbe sichtbar gemacht wird.

Die Ablesung an der Scala gibt die Länge der wirksamen Flüssigkeitssäule an. Aus einer Vergleichung dieser Beobachtung mit einer solchen die mit einer Flüssigkeit von bekanntem Gehalte und der nämlichen Glasplatte ein für allemal ausgeführt worden, ergibt sich sodann der Gehalt der zu analysirenden Flüssigkeit, wenn man, was für verdünnte Lösungen wohl erlaubt ist, die Gehalte den Licht absorbirenden Kräften direct, also den Ablesungen indirect proportional setzt.

Der Apparat dürfte besonders geeignet seyn zur quantitativen Bestimmung von Kupfer (in ammoniakalischer Lösung), Eisen (als saures Chlorid), Nickel und Kobalt (als schwefelsaure Salze), Chrom ꝛc.; ferner zur Werthbestimmung von Farbstoffen, endlich indirect zur Bestimmung freier Säure, die man z. B. mit Kupferoxyd sich sättigen läßt u. s. w.

Man wird nicht immer in der Lage seyn, eine Glasplatte von der für einen bestimmten Fall gerade erforderlichen Farbennüance zu erhalten. Für solchen Fall muß man mit einer Anzahl schwach gefärbter Gläser in verschiedenen Färbungen versehen seyn, durch deren Combination man jedem verlangten Farbenton wird nahe genug kommen können. Die ausgeprobte Combination kann dann in gemeinschaftliche Fassung gebracht und so verwendet werden. Kann man auch durch Combination ein ganz farbloses Feld nicht erzielen, so wird es gerathen seyn, den zur Vergleichung dienenden Pappstreifen in der resultirenden Farbennüance zu tuschen, wodurch die Einstellung sich auch sicher bewirken lassen wird. Immer ist zu rathen, sich schwach gefärbter Flüssigkeiten zu bedienen, da sonst in Folge der zweimaligen kräftigen Lichtabsorption das Feld zu lichtschwach werden würde.

Von Interesse und die Wirksamkeit des Apparates erläuternd dürften folgende Bemerkungen seyn.

Man kann voraussetzen, daß die Farben durchsichtiger Körper dadurch entstehen, daß die Körper für die verschiedenfarbigen Lichtschwingungen verschiedene Auslöschungskraft besitzen. Die Betrachtung wird vereinfacht, wenn man zunächst von den Reflexionen an den Trennungsflächen absieht und sodann das weiße Licht sich nur zusammengesetzt denkt aus den sechs Farben: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Als Einheiten der Farbstärken mögen diejenigen Schwingungsintensitäten betrachtet werden, aus deren Zusammenwirken eine Einheit weißen Lichtes entsteht.

Eine Platte eines durchsichtigen Körpers von der Dicke d möge nun für die sechs verschiedenen Farben die resp. Absorptionscoefficienten $1-r$; $1-o$; $1-g$; $1-n$; $1-b$; $1-v$ besitzen. Es werden dann von einer Einheit weißen Lichtes aus ihr hinaustreten nur noch r rothe, o orange u. s. w. Strahlen. Von diesen Zahlen mag z. B. r die kleinste seyn. Dann werden je r durchgegangene Strahlen aller Farben sich zu Weiß combiniren, das austretende Licht besteht also aus r weißen Strahlen und noch farbigen Strahlen einer Nüance die dadurch bestimmt ist, daß sich in ihr verhält

Orange : Gelb : Grün : Blau : Violett

$$= o - r : g - r : n - r : b - r : v - r$$

$$= o_1 - 1 : g_1 - 1 : n_1 - 1 : b_1 - 1 : v_1 - 1 \text{ wenn}$$

$$o_1 = \frac{o}{r}\,;\; g_1 = \frac{g}{r} \text{ u. s. w gesetzt wird.}$$

In der so bestimmten Farbennüance erscheint die Platte, während das außerdem hindurchgehende weiße Licht von der Intensität r nur die Farbe heller macht.

Tritt nun das so modificirte Licht in eine der ersten ganz gleiche Platte, so werden bei dem Durchgange die Farben wieder nach demselben Verhältnisse ausgelöscht wie durch die erste, und zum Austritt gelangen r^2 rothe, o^2 orange, g^2 gelbe u. s. w. Strahlen, oder r^2 weiße und noch farbige Strahlen. Die Nüance der Farbe ist dießmal so bestimmt, daß sich in ihr verhält

Orange : Gelb : Grün : Blau : Violett

$$= o^2 - r^2 : g^2 - r^2 : n^2 - r^2 : b^2 - r^2 : v^2 - r^2$$

$$= o_1^2 - 1 : g_1^2 - 1 : n_1^2 - 1 : b_1^2 - 1 : v_1^2 - 1$$

wo o_1 , g_1 u. s. w. dieselbe Bedeutung haben wie oben.

Nach dem Durchgange durch a Platten endlich wird aus der letzten heraustreten r^a weißes Licht und farbige Strahlen, deren Nüance durch die Proportion bestimmt ist:

Orange : Gelb

$$= o_1^a - 1 : g_1^a - 1 : n_1^a - 1 : b_1^a - 1 : v_1^a - 1.$$

Vergleicht man letztere Proportion mit derjenigen welche die Nüance nach dem ersten Durchgange bestimmt, so findet sich daß die Verhältnißzahlen der letzten aus denen der ersten entstehen durch Multiplication mit Factoren von der Form $o_1^{a-1} + o_1^{a-2} + o_1^{a-3} + \ldots 1$. Diese Factoren stehen ersichtlich ihrer absoluten Größe nach in derselben Reihenfolge in welcher die Größen $o_1 - 1$ u. s. w. auf einander folgen.

Hieraus ergibt sich nun, daß die Nüance der resultirenden Färbung keineswegs constant ist, sondern von der Zahl der Platten abhängt. Mit zunehmender Zahl der Platten (oder Dicke der Schicht) treten diejenigen einfachen Farben immer mehr hervor, welche schon zuerst die anderen überwogen, und treten diejenigen immer mehr zurück, welche von Anfang an die Färbung weniger bestimmen halfen.

Da r^a, der Werth des resultirenden weißen Lichtes, mit wachsendem a sich rasch verkleinert, so wird bei dickerer Schicht das Feld sehr schnell dunkel. Doch gibt r^a nur dann ein ziemlich genaues Maaß der Verdunkelung, wenn die Größen r, o u. s. w. nicht allzusehr von einander

verschieden sind. Richtiger ist die ate Potenz einer mittleren von diesen Größen.

Aus der Rechnung erhellt endlich noch, daß die resultirende Farbennüance von der auffallenden Quantität weißen Lichtes unabhängig ist.

Nach Obigem bedarf es nun noch einer Erläuterung, was darunter zu verstehen, daß die Farbe eines Glases der einer Salzlösung complementär sey. Man muß dabei eine Lösung von bestimmter Concentration in einer Schicht von bestimmter Dicke im Sinne haben. Genau complementär gefärbt würden nun Glas und Flüssigkeit nur dann seyn, wenn für Licht irgend einer Brechbarkeit das Product aus den resp. Abschwächungscoefficienten (den Größen o, r u. s. w.) für Glas und Flüssigkeit eine Constante wäre. Diese Constante wäre dann zugleich das Maaß der Helligkeit des Feldes für die Einheit des auffallenden weißen Lichtes. Es möchte aber nur für wenige Flüssigkeiten gelingen, dieser Forderung selbst nur annähernd zu genügen. So kommt nun der Umstand sehr gelegen, daß dem Auge Combinationen einfacher Farben selbst wie einfache Farben erscheinen können, z. B. die Combination von Roth und Blau wie Violett. Der Apparat wird also ebenso gut wie mit dem eigentlich erforderlichen Glase auch z. B. mit einem solchen wirken, welches zwar mehr Roth und Blau auslöscht, dagegen eine entsprechende Menge Violett mehr durchläßt als das richtige Glas. Nach bewirkter Einstellung wird das Feld dem Auge farblos erscheinen. Würde man aber das hindurchgehende Licht prismatisch analysiren, so würde der Vergleich mit einem Spectrum aus reinem Weiß ergeben, daß zu viel Violett, dagegen nicht genug Roth und Blau zugegen ist.

Ist nun das Glas in Bezug auf viele einfache Strahlen so zu sagen nur physiologisch und nicht physikalisch complementär gefärbt, so leidet die Reinheit des resultirenden Weiß und die Einstellung wird erschwert. Bei richtiger Wahl der Gläser aber ist die Genauigkeit der Einstellung eine sehr große. Der Regel nach betrugen bei dem nämlichen Beobachter die größten Unterschiede zwischen sechs Ablesungen $1 - 1\frac{1}{2}$ Proc. der Ablesung, woraus sich Genauigkeit des Mittels auf weniger als $\frac{1}{4}$ Proc. ergibt. Durch mehr Beobachtungen kann man das Resultat beliebig genauer machen.

Da die Flüssigkeit nur mit Glas (und Gummi) in Berührung kommt und der Apparat sich leicht auseinandernehmen läßt, so ist er auch sehr bequem zu reinigen. Zugleich sind die Glastheile so geschützt, daß ein zufälliges Zerbrechen derselben wenig zu befürchten ist.

Nicht überflüssig dürfte es endlich seyn, zu bemerken, daß man selten Ablesungen unter 50 Millimet. machen wird, daß man also etwa

diese Länge vom unteren Ende des engen Glasrohres abschneiden kann. Natürlich muß man den Nullpunkt der Theilung entsprechend verrücken oder an der Ablesung eine Correction anbringen. Auf diese Weise wird der Apparat compendiöser, ohne an Brauchbarkeit zu verlieren.

Da zu einer Analyse nur circa 100 Kubikcentimeter Flüssigkeit erforderlich sind, so kann man noch sehr geringe Mengen färbender Substanzen quantitativ bestimmen. [105]

CV.

Lichtmesser und Waage; von Dr. Otto Buchner.

Es ist schon oft und nachdrücklich darauf hingewiesen worden, daß bei dem Messen der Lichtstärke eine möglichst bestimmte Einheit als Vergleich genommen werden muß. Früher war es allgemein üblich, in den Verträgen von Gemeinden mit Leuchtgas-Unternehmern die Lichtstärke zu bestimmen nach einer Anzahl Kerzen, z. B. „sechs auf's Pfund" oder „fünf in Packet." Wenn der Vertrag recht schlau abgefaßt war, so wurde nach ihm eine Anzahl solcher Packete auf dem Rathhaus versiegelt niedergelegt. Es kann nicht oft genug darauf aufmerksam gemacht werden, daß derartige Bestimmungen ohne allen Werth sind. Trotzdem tauchen sie in neuen Verträgen immer wieder auf. Die Gasbeleuchtung findet Eingang in immer kleineren Städten; im Gemeinderath sitzen Ehren- und Biedermänner, aber ehe die Gasfrage bei ihnen praktisch wurde, kümmerten sie sich nicht darum, sie haben kein Verständniß von den dabei vorkommenden Fragen und setzen dann aus den Contracten der Nachbarstädte einen Vertrag zusammen, der dieselben Fehler hat wie diese und manchmal selbst ganz verkehrte Bestimmungen enthält. So erscheinen dann auch immer wieder die „sechs Kerzen auf's Pfund"; es werden auch immer wieder solche Kerzen deponirt, bis sie nach und nach verbraucht sind.

Ich habe durch ausgedehnte photometrische Versuche [106] nachgewiesen, wie eine und dieselbe Kerze in ihren verschiedenen Theilen verschiedene

---

105 Apparate vorbeschriebener Construction sind durch Vermittelung des Verfassers zum Preise von 8 Thalern zu beziehen.

106 Hessisches Gewerbeblatt, 1862 S. 97.

Lichtstärke entwickelt und dabei verschiedene Mengen von Leuchtmaterial verbraucht. Noch verschiedener ist das Verhalten von Kerzen, „sechs auf's Pfund", aus verschiedenen Fabriken. Für den Einsichtigen hätte es der Wiederholung dieser Versuche zum nochmaligen Feststellen unzweifelhafter Thatsachen nicht bedurft. Doch galt es, für weitere Kreise nochmals zu beweisen, „daß wir keine Normalkerze besitzen" und daß Schilling's Bemerkung in seinem ausgezeichneten Werke über Gasbeleuchtung richtig ist: „das unvollkommenste Verfahren, eine Normalkerzenflamme genauer zu bezeichnen, besteht darin, daß man die Zahl der Kerzen angibt, die auf ein Pfund oder Packet gehen, und daß man etwa höchstens noch die Länge derselben anführt."

Den einzig richtigen Maaßstab für das Messen der Lichtstärke einer Gasflamme erhält man also, wenn zugleich der Verbrauch der sogen. Normalkerze an Leuchtmaterial bestimmt, wenn folglich das Photometer durch die Waage unterstützt wird. [107]

Soll aber Messung und Wägung sorgfältig ausgeführt werden, so muß eigentlich die vollkommen brennende Kerze gewogen und dann auf den Lichtmesser übergetragen werden. Hat sich doch Jeder schon davon überzeugt, daß eine Stearinkerze nach dem Anzünden eine Zeit lang sehr ungleichmäßig brennt und erst nachdem die Dochtlänge sich mit der Größe des mit geschmolzener Leuchtmasse gefüllten Napfes ausgeglichen hat, mehr Stetigkeit in der Lichtentwickelung gewinnt. Gerade deßwegen darf aber auch während des Brennens keine Veränderung am Dochte mehr vorgenommen werden, er muß sich selbst reguliren. Bei den seitherigen Mitteln, beim Wägen der Kerzen auf gewöhnlichen, wenn auch noch so feinen analytischen Waagen ließ sich aber der gerügte Mangel nicht vermeiden, daß das nicht brennende Licht gewogen, dann auf das Photometer übergetragen und nun erst entzündet wurde; nach einer bestimmten Zeit des Brennens wurde es gelöscht, wieder gewogen und der Verbrauch für die Stunde berechnet.

Hr. T. W. Keates hat diesem Mangel durch Construction einer Waage abgeholfen, die mit dem Lichtmesser selbst verbunden ist und durch welche ohne die geringste Aenderung an der Flamme während des ganzen Versuchs die Kerze brennend gewogen und dann ihr Verbrauch nach einer bestimmten Zeit auf's Genaueste gemessen wird. Er bringt auf der Meßlatte des Bunsen'schen Photometers an dem Ende, wo die Normalkerze stehen soll, einen Waagbalken an; die beiden Arme desselben

---

107 A. a. O. und Jahrgang 1863 S. 193.

sind nicht gleich lang, der von der Kerze abgewendete Arm hat die doppelte Länge des anderen. Auf ihm bewegt sich ein Laufgewicht, der andere Arm endet in eine Gabel mit aufwärts gerichteten Endschneiden, auf welche der Lichthalter aufgehängt wird. Die Kerze wird durch eine Schraube darin festgestellt. Am unteren Ende dieses freischwebenden Leuchters ist ein Stäbchen, das durch die Mitte einer Waagschale geht, angebracht. Leuchter, Kerze und Waagschale werden durch das Laufgewicht balancirt. Die Zunge ist abwärts gerichtet und bewegt sich über einer Scale.

Der Versuch ist nun sehr einfach auszuführen. Im Beginn und vor dem Anzünden der Kerze wird diese nebst Zugehör durch das Laufgewicht ziemlich balancirt, doch bleibt auf der Kerzenseite ein kleines Uebergewicht. Dann wird angezündet und so lange brennen gelassen, bis die Zunge volles Gleichgewicht anzeigt und nun die Zeit notirt. Nach Verlauf einer bestimmten, durch die Uhr gemessenen Zeit, während welcher die photometrischen Beobachtungen angestellt wurden, wird die Kerze vorsichtig gelöscht. Sie ist leichter geworden durch Materialverbrauch, die Zunge steht nicht mehr auf Null, doch kann der Waagbalken durch Auflegen von Gewichten auf die Waagschale wieder in's Gleichgewicht gebracht werden. Die Gewichte drücken den Materialverbrauch in bestimmter Zeit aus. Die Reduction der gemessenen Lichtstärke auf die bei bestimmtem Verbrauch von Kerzenmaterial ist dann leicht auszuführen.

Diese sehr zweckmäßige Waage läßt sich auf jede Bunsen'sche Photometerlatte aufsetzen und wird vom Mechaniker Liebrich in Gießen vortrefflich ausgeführt.

Gießen, im August 1864.

CVI.

Ueber die Gerlach'schen Aräometer zur Bestimmung des Gehaltes von Zuckerlösungen bei verschiedenen Temperaturen; von Dr. C. Stammer.

Im 1sten Aprilheft dieses Journals (Bd. CLXXII S. 31) hat Hr. Dr. Th. Gerlach ein Instrument in Vorschlag gebracht, welches dazu dient, das bei anderer als der Normaltemperatur abgelesene scheinbare specifische Gewicht von Zuckerlösungen, auf das wirkliche zu reduciren.

Das Instrument, welches ich nach Angabe des Verfassers von Geißler in Berlin bezog, besteht aus 3 Spindeln mit eingeschmolzenen Thermometern, welche unmittelbar die Anzahl Procente angeben, welche bei der jedesmaligen Temperatur dem abgelesenen Procentgehalt hinzugezählt oder davon abgezogen werden müssen.

Hr. Gerlach sagt von seinem Instrumente, daß dasselbe, wie in dem angewandten Princip auch allerdings begründet ist, keine vollkommene Genauigkeit biete, daß vielmehr der mögliche Irrthum je nach Umständen $^1/_5$ bis höchstens $^1/_2$ Procent betragen könne. Der weniger Geübte habe sich daher vor Ueberschätzung der erlangten Resultate zu hüten, deren Fehler übrigens diejenigen der mit „gewöhnlichen käuflichen Thermometern" gemachten Beobachtungen kaum überschreiten werden.

Ob dieses Kriterium für ein Instrument, welches von Geißler bezogen werden muß und $5^1/_2$ Thlr. kostet, ein passendes ist, muß dahingestellt bleiben; jedenfalls fordern uns alle diese Umstände zu einer Prüfung der Angaben auf, welche mittelst dieser Spindel und der gebotenen Correction erlangt werden können.

Es sey mir gestattet, einige Bemerkungen über die Anwendbarkeit solcher Aräometer für die Praxis vorauszuschicken, deren Wichtigkeit oder gar Nothwendigkeit leicht überschätzt wird, wenn man bedenkt, daß man Weingeist von allen Stärken leicht bei verschiedenen Temperaturen prüfen kann, für Zuckerlösungen aber noch immer darauf angewiesen ist, dieselben auf die Normaltemperatur zu bringen.

Wenn reine Zuckerlösungen als solche in den Handel kämen, so würde längst die Saccharimetrie in ähnlicher Weise abgeschlossen seyn, wie die Alkoholometrie, und wir würden Correctionstabellen für alle vorkommenden Concentrationen und Temperaturen besitzen. Allein dieß ist nicht allein nicht der Fall, sondern es kommen ja auch in der Zuckerfabrication reine Zuckerlösungen nur ausnahmsweise vor und auf alle anderen Syrupe und Säfte würden, wegen deren sehr verschiedenem Gehalt an fremden Stoffen, jene Tabellen doch nur mit annähernder Genauigkeit anwendbar seyn. Ob unter diesen Umständen eine so umständliche und mühsame Arbeit, wie sie die vollständige Aufstellung dieser Tabellen und die Construction zugehöriger hinreichend feiner Aräometer voraussetzt, noch lohnend seyn wird, erscheint aber wohl zu bezweifeln. Für die Fabrikpraxis selbst würde sich die Wichtigkeit derselben auch noch deßhalb auf ein Geringes reduciren, weil man dem Arbeiter doch nicht wohl so subtile Instrumente übergeben kann. Selbst die vorliegenden Gerlach'schen eignen sich offenbar nur für den Gebrauch im Laboratorium.

Vom wissenschaftlichen Standpunkt sind die hier in Rede stehenden Ermittelungen vom höchsten Interesse, aber freilich nur wenn sie eine größere Genauigkeit zulassen als die „gewöhnlichen käuflichen" Thermometer, und in Ermangelung vollkommener Richtigkeit der Correction empfiehlt sich dem Chemiker doch vielleicht das Verfahren der Zurückführung der Lösungen auf die dem Instrumente entsprechende Normaltemperatur, was ja bei einigermaßen passenden Einrichtungen so gar schwierig nicht seyn dürfte.

Nur ganz specielle Untersuchungen können zeigen, welcher Art die Correctionen sind, die bei den gewöhnlichen Fabrikproducten je nach der Beobachtungstemperatur angebracht werden müssen, und in wie weit es gestattet ist, hier die Gesetze für die reinen Zuckerlösungen gelten zu lassen. So lange dieß nicht geschehen ist, bleibt entweder die Anwendung der Correctionsaräometer eine sehr beschränkte, oder es können die erlangten Resultate nur einen relativen Werth beanspruchen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen mögen die Versuche folgen, welche die Zuverlässigkeit der Gerlach'schen Spindeln beurtheilen lassen sollen. Diese Versuche wurden angestellt mit destillirtem Wasser, zwei Lösungen von reinem Zucker, einem sehr reinen Syrup (Deckklärsel) und einem sehr unreinen Syrup. Sie beweisen im Allgemeinen, daß die Andeutungen Gerlach's über den Grad der Genauigkeit zutreffen, und daß dieser je nach der Concentration und Natur der untersuchten Lösungen — wie ja auch kaum anders zu erwarten — ein sehr ungleicher ist.

Es dürfte wohl kaum nöthig seyn hervorzuheben, daß bei diesen Versuchen jedesmal dafür gesorgt wurde, daß die Temperatur in der ganzen Flüssigkeitsmenge eine gleichmäßige war, daß die Ablesung erst geschah, wenn der Stand des Queckfilbers hinreichend constant erschien und daß bei der Erwärmung der Lösung ein Verlust durch Verdampfung nicht statt fand.

1) Destillirtes Wasser.

Dasselbe, zum Sieden erhitzt, konnte erst bei etwa 60° C. gewogen werden [108], da die Spindel bei höherer Temperatur ganz untersank.

Abgelesen wurden bei verschiedenen Temperaturen folgende Zahlen und Correctionen:

---

108 Diese und die folgenden Temperaturangaben, mit Ausnahme der Normaltemperatur, nur annähernd.

	(60^0)	— 3,6	+ 3,8	= 0,2	Procent
	(42^0)	— 1,6	+ 1,8	= 0,2	„
	(32^0)	— 0,8	+ 1,0	= 0,2	„
	(27^0)	— 0,5	+ 0,7	= 0,2	„
Normaltemperat.	($17^1/_2{}^0$)	0,0	+ 0,0	= 0,0	„
	(16^0)	+ 0,1	— 0,1	= 0,0	„

2) Reine Zuckerlösung.

Dieselbe war durch Auflösen einer gewogenen Menge reinen trockenen Zuckers in einer gewogenen Menge Wasser dargestellt und enthielt demnach 13,587 Proc. Zucker. Die Polarisation zeigte 13,57, die Balling'sche Spindel (bei 19^0 C. statt bei $17{,}5^0$ gewogen) 13,5 Proc.

Die Gerlach'sche Spindel (I) ergab bei der ersten Wägung, nahe der Normaltemperatur

13,9 + 0,1 = 14,0 Procent;

ferner beim allmählichen Erwärmen:

12,2 + 2,2 = 14,4 Procent
11,1 + 3,4 = 14,4 „
11,0 + 3,2 = 14,2 „
10,2 + 4,1 = 14,3 „

nach dem Erkalten:

13,6 + 0,2 = 13,8 „

Die Controle durch Polarisation
gab 13,54 Proc., die Balling'sche Spindel
13,4 Proc. (bei $19{,}5^0$ abgelesen).

3) Reine, concentrirtere Zuckerlösung.

Obige Lösung wurde durch Zusatz einer weiteren, nicht gewogenen Menge Zucker concentrirter gemacht; sie wog nun bei der Normaltemperatur 25,5 Procent Balling und ergab an der Gerlach'schen Spindel (II)

26,2 + 0 = 26,2 Procent,

dann beim Erwärmen auf 50^0 und allmählichen Erkalten:

23,6 + 3,0 = 26,6 Procent
24,2 + 2,2 = 26,4 „
24,6 + 1,8 = 26,4 „
26,0 + 0,3 = 26,3 „

4) Decklärsel vom Filter.

Abgelesen bei 50^0 C. . . . . 66,7 + 2,8 = 69,5 Proc.,
dann nach der Normaltemperatur 68,7 + 0,1 = 68,5 „
Specifisches Gewicht 1,340 = 68,7 Proc. Ball.

5) Geklärter geringer Syrup vom Filter.

Bei 50° C. . . . . 43,0 + 2,7 = 45,7 Procent
nach dem Erkalten . . . . 45,0 + 0,7 = 45,7 „

Auf die Prüfung der absoluten Richtigkeit der Angaben will ich, mit Ausnahme des ein sehr genaues Urtheil zulassenden zweiten Versuchs, kein besonderes Gewicht legen, da hierüber nur bei directen Gewichtsbestimmungen vollkommene Sicherheit obwalten kann. Bei dem bezeichneten Versuche betrug die Abweichung der an der Gerlach'schen Spindel abgelesenen Zahlen allerdings bis zu 0,8 Procent. Im Uebrigen soll nur die relative Genauigkeit, d. h. der Grad der Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Ablesungen mit derselben Spindel hervorgehoben werden. Wie man sieht, betrugen die beobachteten Abweichungen

bei Spindel I. und II für Wasser und reine Zuckerlösung 0,2 bis 0,3 Proc.,
bei Spindel III für Deckklärsel (reinstem Syrup) 0,7 Proc.,
bei Spindel III für sehr unreinen Syrup 0 Proc.

Dieß wird das oben Gesagte bestätigen und ist nur noch zu bemerken, daß es auffallend, obwohl erklärlich erscheint, daß gerade beim unreinsten Syrup die größte Uebereinstimmung beobachtet wurde, während die Ablesung bei dem Deckklärsel erheblich ungenau ist.

Es deuten die erlangten Zahlen, wie mir scheint, darauf hin, daß sich eine allgemein gültige Bezeichnung der erzielbaren Genauigkeit gar nicht geben läßt, daß jedoch diese Aräometer da, wo man mit der eben erreichbaren zufrieden ist, gute Dienste leisten können. Es muß aber wohl Jedem überlassen bleiben, für diejenigen Proben, zu denen die Spindeln gebraucht werden sollen, vorläufige Versuche anzustellen, um zu sehen, in wie weit für den speciellen Zweck die Uebereinstimmung der Angaben befriedigt oder nicht.

Die von Hrn. Gerlach ebenfalls angegebenen Aräometer für Absüßwässer [109] dürften indessen nach dem Vorhergehenden nicht die für diese dünnen Lösungen erforderliche Genauigkeit bieten, da hier solche Unterschiede, wie die beobachteten, relativ viel erheblicher werden. Es dürfte sich vielmehr für die Untersuchung der Absüßwässer, wie überhaupt für alle Bestimmungen, bei welchen es auf große Genauigkeit ankommt, die

---

[109] In diesem Journal Bd. CLXXII S. 286.

bisherige Methode noch immer empfehlen. Für Wägungen von Syrupen u. s. w. in der Fabrik, wo es überhaupt nur auf relative Richtigkeit ankommt, bedarf das Verfahren, sie bei einer beliebigen, im praktischen Betriebe wenig wechselnden Temperatur zu prüfen, wohl kaum einer Verbesserung. Wohl aber gibt es eine große Anzahl von Fällen, in welchen die rasche, wenn auch weniger genaue Bestimmung des Gehaltes warmer oder kalter Lösungen von Wichtigkeit ist, und wo man also gern nach einem dafür geeigneten Instrumente wie das Gerlach'sche greifen wird.

CVII.

Ueber die Verseifung der Fettkörper durch Schwefelalkalien; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 22, Juli 1864.

In der nun schon ziemlich fern liegenden Zeit, in welcher ich entdeckte, daß die Oele und Fette sich durch manche Metalloxyde auch ohne die Vermittelung des Wassers verseifen lassen, hatte ich beobachtet, daß die Sulfurete der Alkalimetalle, auf dieselbe Weise angewandt wie die caustische Soda- und Potaschelauge, gleich diesen letzteren die Eigenschaft besitzen, mit denselben Fettkörpern Seifen zu geben. Damals verfolgte ich die Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht weiter, habe sie indessen jetzt von Neuem aufgenommen, und da die hier in Betracht kommende Reaction einerseits wegen ihrer Einfachheit sehr merkwürdig ist, andererseits aber auch für einen der wichtigsten und bedeutendsten Industriezweige, die Seifenfabrication, vielleicht von großem Nutzen werden kann, so erlaube ich mir, der Akademie eine Uebersicht meiner bezüglichen Versuche vorzulegen.

Durch Behandlung einer concentrirten Aetznatronlösung (Seifensiederlauge) mit Schwefelwasserstoff stellte ich mir Einfach-Schwefelnatrium dar, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigt wurde. Die auf diese Weise dargestellten Krystalle enthalten keine Spur von freiem Natron; sie bestehen aus Einfach-Schwefelnatrium mit 67 Proc. Wasser, entsprechend der Formel NaS, 9HO.

Wird dieses Salz mit neutralen Fettkörpern zusammengebracht, so werden dieselben bei gewöhnlicher Temperatur binnen einer im Allgemeinen sehr kurzen Zeit vollständig verseift.

So gab ein Gemisch gleicher Theile von krystallisirtem Einfach-Schwefelnatrium, Olivenöl und Wasser nach Verlauf von zehn Tagen, zuweilen selbst schon nach fünf bis sechs Tagen, eine vollkommen verseifte Masse, welche besteht aus: 1) fertiger Seife; 2) Glycerin; 3) Natriumsulfhydrat (NaS, HS); 4) überschüssigem Einfach-Schwefelnatrium.

Behandelt man diese Masse mit einer zu ihrer vollständigen Lösung unzulänglichen Menge Wasser, so läßt sich in der Flüssigkeit, auf welcher die Seife schwimmt, die Gegenwart von Natriumsulfhydrat mittelst eines neutralen Mangansalzes deutlich nachweisen, indem der Zusatz eines solchen neben einem reichlichen Niederschlage von Schwefelmangan eine lebhafte Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas hervorruft, eine für die in Rede stehende Classe der Salze charakteristische Reaction.

Auch durch Kochen der erwähnten Flüssigkeit wird sofort Schwefelwasserstoffgas entwickelt; nach längerem Sieden bleibt in der ersteren nur Einfach-Schwefelnatrium zurück.

Die Analyse der genannten, auf kaltem Wege erhaltenen Producte zeigt, daß 1 Aequiv. Schwefelnatrium durch Zersetzung des Wassers 1 Aequiv. Natron, welches den Fettkörper verseift, und 1 Aequiv. Schwefelwasserstoff gibt, welcher sich mit einem zweiten Aequiv. unzersetzten Schwefelnatriums zu Natriumsulfhydrat verbindet, oder nach einer anderen Anschauungsweise geben 2 Aequiv. neutrales Natriumsulfhydrat 1 Aequiv. Natrium-Bisulfhydrat und 1 Aequiv. Seife.

Wendet man bei der Verseifung höhere Temperatur an, so entwickelt sich der Schwefelwasserstoff und es bildet sich bloß Seife. In diesem Falle gibt 1 Aequiv. Schwefelnatrium dieselbe Seifenmenge, wie 1 Aequiv. Natriumoxyd oder wasserfreies Natron.

Meinen Versuchen zufolge bleibt bei längerem Kochen eines Schwefelalkalis mit einem im Ueberschusse vorhandenen neutralen Fettkörper in der Mutterlauge oder Unterlauge keine Spur von Schwefelnatrium zurück, da diese sich mit Bleisalzen nicht schwärzt.

Diese Verseifungsprocesse gehen eben so vollständig und eben so rasch, wenn nicht, namentlich auf dem kalten Wege, binnen noch kürzerer Zeit von Statten, als bei der Anwendung von Aetznatronlauge; überdieß sind die auf jene Weise erhaltenen Seifen ebenso schön als die durch Anwendung der bisher üblichen Processe dargestellten Producte.

Dürfte zur Darstellung von Seifen mittelst Schwefelnatrium dieses letztere nur in reinem und krystallisirtem Zustande angewendet werden, so würden sich von dem eben mitgetheilten merkwürdigen Versuche für die Technik keine Vortheile erwarten lassen und derselbe würde einzig dem Bereiche der Wissenschaft angehörig bleiben; ich bin indessen überzeugt, daß

die Sache nicht auf diesem Standpunkte stehen bleiben wird, daß vielmehr das durch Zersetzung des schwefelsauren Natrons mittelst Kohle erhaltene Schwefelnatrium zur praktischen Seifenfabrication sich sehr gut geeignet erweisen wird.

Durch die bei hoher Temperatur ausgeführte Calcination eines Gemenges von Natronsulfat und Kohkspulver erhält man bekanntlich Einfach-Schwefelnatrium, welches nur einige Procente Mehrfach-Schwefelnatrium und Aetznatron enthält; das letztere kann die Verseifung nur befördern.

Mit dem auf letztere Weise dargestellten Schwefelnatrium verseifte ich Talg und Oele, und fand dabei, daß die färbenden Substanzen zum größten Theile in der Mutterlauge zurückbleiben.

Wie leicht das Sulfat zu Schwefelnatrium sich reduciren läßt, ist jedem Sodafabrikant hinlänglich bekannt; schon jetzt consumirt ein von Gélis und Dusart geschaffener wichtiger Industriezweig [110] große Mengen Schwefelnatrium, und diese tüchtigen Chemiker finden in der fabrikmäßigen Darstellung des Schwefelnatriums keinerlei Schwierigkeit.

Ich glaube vollkommen Recht zu haben, wenn ich betone, daß das Schwefelnatrium zu zwei- bis dreimal niedrigerem Preise erhalten werden kann, als das kohlensaure Natron, welches letztere bekanntlich, um zur Seifenfabrication dienen zu können, erst noch einem besonderen Processe unterworfen werden muß, durch welchen es mittelst Aetzkalk seiner Kohlensäure beraubt wird. Das Schwefelnatrium besitzt, wie schon bemerkt, eine Verseifungskraft, wenn ich mich so ausdrücken darf, welche derjenigen der Aetzalkalien nichts nachgibt, und die Schwierigkeiten, welche der Seifenfabrikant bei Anwendung jenes Salzes zu überwinden haben wird, werden jedenfalls nicht von dieser Seite kommen. Dieselben werden vielmehr in der Nothwendigkeit ungefärbte, weiße und von jeder Spur Schwefelnatrium freie Seifen darzustellen, liegen.

Ich habe mich überzeugt, daß die Zusammensetzung dieser Seifen dieselbe ist, wie sie, den Untersuchungen unseres berühmten Collegen Chevreul zufolge, die Natronseifen haben. Gleich den käuflichen Seifen, mit denen sie identisch sind, lassen sich die in Rede stehenden Producte durch geeignete Anwendung von reinen oder gesalzenen Alkalilaugen noch weiter reinigen. Uebrigens ist diese Art von Reinigung für gewisse Seifenarten bekanntlich schon seit langer Zeit üblich, so z. B.

---

[110] Die Blutlaugensalz-Fabrication mit Hülfe von Schwefelkohlenstoff, s. polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 219.

bei den Marseiller Seifen, welche mit Laugen bereitet werden, die man durch unmittelbare Behandlung der Rohsoda mit Aetzkalk darstellt und die sonach stets etwas Schwefelnatrium enthalten.

Offenbar entweicht der Schwefelwasserstoff nicht vollständig in Gasform, sondern der größere Theil, wenn nicht die ganze Menge desselben, wird in der Mutterlauge von dem bei der Verseifung angewendeten Ueberschusse von caustischem Alkali zurückgehalten.

Hoffentlich wird der Unterschied im Preise des Schwefelnatriums und des Aetznatrons es der Technik möglich machen, die erforderlichen Reinigungskosten anzuwenden und somit die neue Seife von der zum Verbrauche nöthigen Beschaffenheit zu liefern.

Bemerkungen zu der vorstehenden Mittheilung von Chevreul.

Zu der vorstehenden Mittheilung machte Chevreul folgende, nicht auf die technische Frage bezügliche, sondern rein theoretische Bemerkungen.

„Die Verseifung eines neutralen Fettkörpers (Fettsäure + Glycerin) durch die wässerige Lösung eines Schwefelalkali, z. B. Schwefelnatrium ($2\,NaS$), zeigt die größte Analogie mit der Verseifung desselben Körpers durch kohlensaures Kali ($2\,KaO, CO^2$), wie das nachstehende Schema angibt:

Wasser	1 Atom neutrales Fett.	2 Atome Schwefelnatrium.	1 Atom Wasser.
	Glycerin + Fettsäure.	Schwefel. Natrium.	2 Wasserstoff.
		Schwefel. Natrium.	1 Sauerstoff.

Diese Substanzen geben nach Pelouze bei Gegenwart von Wasser eine Fettsäure, und diese verbindet sich mit 1 Atom Natron, welches letztere durch die Vereinigung von 1 Atom Natrium mit dem Sauerstoffatom des Wassers entsteht.

Der durch die Verbindung des Wasserstoffs des zersetzten Wassers mit dem Schwefel des oxydirten Natriumatoms entstandene Schwefelwasserstoff verbindet sich mit dem unzersetzt gebliebenen Atom Schwefelnatrium zu dem aus 1 Atom Schwefelwasserstoffsäure und 1 Atom Schwefelnatrium bestehenden Salze.

Wasser	1 Atom neutrales Fett.	2 Atome kohlensaures Kali.
	Glycerin + Fettsäure.	Kohlensäure. Kali.
		Kohlensäure. Kali.

Da hier das Alkali fertig gebildet vorhanden ist, so findet eine Wasserzersetzung nicht Statt. Das Kali von 1 Atom basisch-kohlen-

saurem Kali tritt an die Fettsäure, und die Kohlensäure dieses Atoms verbindet sich mit dem zweiten Atom des basisch-kohlensauren Kalis zu 1 Atom neutralem kohlensaurem Salze.

Diese Resultate sind nach der Weise, wie ich die chemische Neutralität, und zwar vom relativen, nicht vom absoluten Gesichtspunkte aus betrachte, wohl erklärlich.

Das von den Chemikern als neutral bezeichnete Salz ist ein solches Salz, dessen beide näheren Bestandtheile, die Säure und das Alkali, welche im freien Zustande jedes auf eine gefärbte, Reagens genannte Substanz in verschiedener Weise einwirken, nach ihrer wechselseitigen Vereinigung nicht mehr auf dieses Reagens wirken, wenigstens die Farbe desselben nicht mehr verändern.

Nach meiner Anschauungsweise ist die Neutralität — in diesem Falle — ein Ueberwiegen der Wahlverwandtschaft zwischen den beiden mit einander verbundenen Körpern über diejenige Affinität, welche das Reagens zu dem einen oder dem anderen dieser Körper möglicherweise hat.

Aber diese Neutralität selbst ist nicht als absolut, sie ist nur als relativ zu betrachten in Bezug auf die beiden mit einander verbundenen Körper und auf das Reagens, so daß sie in Bezug auf ein anderes Reagens möglicherweise nicht existirt.

Das, was als Acidität der Säuren und als Alkalinität der Alkalien bezeichnet wird, ist eine sehr starke wechselseitige Affinität zwischen Säuren und Alkalien.

Dieselbe Folgerung gilt für die Körper, welche verbrennen, wenn man einen verbrennenden (d. h. die Verbrennung einleitenden und unterhaltenden) Körper, wie den Sauerstoff, und einen verbrennbaren oder verbrennlichen, wie den Wasserstoff, unterscheidet; die verbrennende Kraft und die Verbrennbarkeitskraft, durch welche die Verbindung der eben genannten beiden Körper erklärt wird, sind gleichfalls nichts Anderes, als eine starke wechselseitige Affinität der einfachen Körper zu einander.

Bei der zwischen dem basisch-kohlensauren Kali und dem Fettkörper stattfindenden Reaction neutralisirt die Kohlensäure nur die eine Hälfte des Kalis, die andere Hälfte desselben bewirkt die Verseifung.

Bei der Reaction zwischen dem Schwefelnatrium und dem Fettkörper verursacht die eine Hälfte des Natriums bei Gegenwart von Wasser eine Wasserzersetzung, während gleichzeitig die Fettsäure vom Glycerin sich abscheidet, so daß zugleich Natron + Fettsäure und Schwefelwasserstoffsäure entstehen, welche letztere sich mit der anderen Hälfte des geschwefelt gebliebenen Natriums verbindet.

Von Seiten der Chemiker ist die Neutralität fast nur in Bezug auf Acidität und Alkalinität untersucht worden; gleichwohl bietet sie, wie wir den Begriff definirt haben, ein hohes Interesse, z. B. wenn man sie in ihren Beziehungen zu gewissen organoleptischen Eigenschaften in Betrachtung zieht. So bildet die durch ihren außerordentlich bitteren Geschmack ausgezeichnete Pikrinsäure mit dem Kali ein neutrales Salz, und doch zeigt diese Verbindung die Bitterkeit der Säure in hohem Grade, so daß wir hier das Beispiel einer organoleptischen Eigenschaft, nämlich des bitteren Geschmacks haben, welche durch ein, die Acidität neutralisirendes Alkali nicht gleichfalls verwischt oder neutralisirt wird.

Ein näheres Studium der organoleptischen Eigenschaften von diesem Gesichtspunkte aus wird, wie ich nicht bezweifle, zu werthvollen Resultaten für die Physiologie und Therapie führen, und zwar insofern, als sich aus der unbestreitbaren Thatsache, daß die Körper in Folge ihrer chemischen Reactionen, ihrer wechselseitigen Aufeinanderwirkungen tief eingreifende Veränderungen erleiden, die Folgerung deduciren läßt, daß man in den meisten Fällen, wo ein Körper, welcher als Gift, Miasma, Virus bezeichnet wird, die Lebensfunctionen eines thierischen Organismus stört, hoffen darf, dereinst einen anderen Körper zu finden, welcher des ersteren organoleptische Wirkung zu neutralisiren vermag oder, um mich eines vulgären Ausdruckes zu bedienen, der als Gegengift gegen denselben wirken kann.

CVIII.

Auf Färberei und Farben Bezügliches; von V. Kletzinsky.[111]

1. Verfahren zum Mercerisiren und Animalisiren von Pflanzenfaserstoffen. — Hierzu erprobte sich folgendes Verfahren als bestes:

a) 5 Pfund Alaun werden in 20 Maaß Wasser gelöst und die Lösung mit 10 — 15 Pfund stärkster Natronlauge versetzt: in dieser Lauge (von thonsaurem Natron) werden die Gewebe gut gesotten, und dadurch mercerisirt und präparirt;

---

111 Aus dem vom Vers. erstatteten Jahresbericht (1864) des chemischen Laboratoriums der Communal-Wiedner-Oberrealschule in Wien.

b) 5 Pfund Alaun, 5 Pfd. essigsaures Natron und 1 Pfd. (30procentige) Essigsäure werden in einem Eimer Wasser gelöst, und in diesem Bade die Stoffe eingeweicht und gesotten, wodurch sie gebeizt und saturirt werden;

c) 20 Pfd. Schmack werden mit 10 — 40 Maaß Wasser ausgekocht und in der colirten Schmackbrühe werden die Stoffe gallirt;

d) die gallirten Stoffe werden in einer Brühe gesotten, die durch Auflösen von 5 Pfd. Leim in 20 Maaß Wasser erhalten wurde, wodurch sie animalisirt erscheinen und

e) endlich zur Aufnahme der Farben aus den Flotten geeignet sind.

2. Adrianopelroth (ohne Krapp) für Schafwollfilz. — 8 Pfd. Alaun, 8 Pfd. essigsaures Natron und 2 Pfd. (30procentige) Essigsäure werden in der erforderlichen Wassermenge gelöst und der Stoff, der völlig entfettet seyn muß, darin kalt durch 10 — 12 Stunden eingeweicht. Hierauf wird Wasser in einem Kessel zum Wallsud erhitzt und der Stoff sammt der kalten Weichbeize eingetragen; nach kurzem Sude wird der Stoff herausgenommen und gut gespült. Der so gebeizte thonerdesatte Stoff wird nun in einem Absud von 10 Pfd. Schmack (Sumachblättern) geschmackt und wieder gespült. Der auf diese Weise mit gerbsaurer Thonerde imprägnirte Stoff wird nun in einer Cochenilleflotte (von 10 Pfd. Cochenille) bis zur Sattheit der Farbe gesotten, gespült und in kaltem Seifenbade geschönt.

Diese Behandlung liefert das dunkle Adrianopelroth. Hellscharlach wird daraus nuancirt durch ein Bad von 4 Pfd. Kleesalz oder 2 Pfd. Salpetersäure; Ponceau durch ein Bad von 1 Pfd. calcinirter Soda. Die Mengen der Chemikalien und Droguen sind relativ gegen einander und absolut für 100 Pfd. Schafwollfilz richtig gestellt, nach dessen Volumen sich leicht die erforderliche Wassermenge bestimmt, da der Stoff stets völlig bedeckt von der Flüssigkeit erhalten werden muß. Die Farben sind sehr ächt fixirt und ersetzen im Ansehen die Krappfarben völlig.

3. Die Porree-Färberei. — Eine Analyse von Porree (Purree, Jaune indien) ergab in 100 Theilen:

14,50 Wasser
0,90 Gyps
7,38 Magnesia (Mg O)
77,22 Euxanthinsäure.

Der untersuchte Purree bestand somit aus circa 86 Proc. Farbstoff (basisch-euxanthinsaurer Magnesia), aus circa 13 Proc. Wasser und circa 1 Proc. Verunreinigungen.

In technischer Beziehung sind drei Flotten für die Porree-Färberei constatirt worden:

a) in salpetersaurer Lösung färbt Porree alle Keratin- und Fibroïngewebe (Schafwolle, Seide ꝛc.) substantiv ächt aprikosengelb;

b) in einer borakalischen Lösung (heißgesättigter Boraxlösung oder Borsäurelösung) färbt Porree substantiv schwefelgelb;

c) in einem Gemische von Aetzammoniak und Salmiaklösung aufgelöst, färbt Porree gebeizte Gewebe adjectiv oraniengelb.

4. Darstellung höchst lockerer Farblacke. — Dieselbe gelingt, wenn man die rohen Farbstoffe mit Bittersalzlösung auskocht, die erkaltete Colatur im Ueberschuß mit anderthalb-kohlensaurem Ammoniak versetzt und zum Sieden erhitzt; die dabei präcipitirte lockere basisch-kohlensaure Magnesia fällt als Lack mit dem Farbstoffe beladen heraus, wird auf Filtern gesammelt, gewaschen und getrocknet.

5. Neue Art Seifenfärberei (Smechochromatie). — Fällt man möglichst neutrale Metallsalzlösungen von farbigen Metalloxyden mit einer wässerigen Auflösung von reiner Natrontalgseife oder Natronelainseife, so erhält man mattfarbige Niederschläge von Metallseifen, fettsauren Metalloxyden, welche gesammelt, gewaschen und getrocknet nach dem Schmelzen sehr schöne in Wasser unangreifbare Seifenfarben liefern. Die Eisenseife ist orangebraun, die Chromseife grün in Violett dichroïsirend, die Kupferseife malachitgrün, die Nickelseife smaragdgrün, die Kobaltseife lila, die Uranseife hellgelb, die Manganseife rosa; alle diese Seifen sind in erwärmten schmelzenden Neutralfetten, in Paraffin und ähnlichen Kohlenwasserstoffen hinreichend löslich, um diese Substanzen in hellen edelsteinartigen, luft- und lichtstarken Farben zu färben, wobei die geringe Menge des Metalloxydes keinerlei Nachtheil veranlaßt.

6. Die Phenyl- und Pikringerberei. — Die ächte Pikrinsäure (Trinitrophenylsäure, $C^{12}H^3N^3O^{14}$) besitzt so wie das Phenyloxydhydrat, dessen Nitrokörper sie ist, das Vermögen, die enthaarte thierische Haut (Blöße) in Leder zu verwandeln [112] und dieses zugleich schön gelb zu färben, während das Phenyloxydhydrat ein farbloses Leder liefert, das dem weißgahren sehr analog erscheint; auch das pikringahre Schaf- und Ziegenleder hat mit gelbgefärbtem weißgahren Leder viel Aehnlichkeit.

---

[112] Man s. Dr. Fr. Knapp's Abhandlung über Gerberei und Leder, im polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 382.

Die Pikrinsäure fällt den Leim aus seiner wässerigen Lösung in klebrigen prachtvoll gelben, schleimig fadenziehenden Massen, die zu dunklen hornartigen durchscheinenden Blättern eintrocknen und alle Fähigkeit zu faulen eingebüßt haben. Bei der immer ausgedehnteren Ausbeutung aller Theerstoffe hat die Phenyl- und Pikringerberei Anrecht auf technische Berücksichtigung.

CIX.

Bereitung des grünen Anilins.

Die erste Notiz über eine Reaction, welche grünes Anilin hervorruft, ist von Hrn. Usèbe, einem Chemiker in Paris, gegeben. Derselbe schlug vor, krystallisirtes rothes Anilin in einem Gemisch von Alkohol mit Schwefelsäure oder Salzsäure zu lösen, und eine gewisse Menge Aldehyd oder Holzgeist hinzuzufügen. — Die Lösung wird dann sofort violett und geht allmählich in lebhaftes Blau über. (Diese Reaction ist sehr unbeständig und unsicher.) Wenn dieser Punkt eingetreten ist, fügt man eine gewisse Menge unterschwefligsaures Natron hinzu, worauf die Lösung beim Erwärmen eine schöne grüne Farbe annimmt.

Diesem Verfahren haften viele Uebelstände an, die nicht angeführt zu werden brauchen, da man sie jetzt zu vermeiden weiß.

Jetzt wendet man folgendes viel einfacheres und schnelleres Verfahren an. [113]

Man nimmt:

150 Grm. krystallisirtes rothes Anilin (schwefelsaures Rosanilin);

450 Grm. einer erkalteten Mischung von 3 Kilogrm. Schwefelsäure und 1 Kilogrm. Wasser.

Wenn in letzterer Mischung das Roth völlig gelöst ist, fügt man 225 Grm. Aldehyd hinzu.

Das Gemisch erhitzt man im Sandbade. Von Zeit zu Zeit nimmt man mit einem Glasstabe einen Tropfen heraus und bringt ihn in schwach angesäuertes Wasser. Sobald man eine schöne dunkelgrüne Lösung erhält, unterbricht man die Erhitzung und trägt die Mischung allmählich in 30 Liter kochenden Wassers ein, denen man sogleich 450 Grm.

---

113 Eine Notiz über dieses Verfahren wurde S. 78 in diesem Bande des polytechn. Journals mitgetheilt.

unterschwefligsaures Natron, in möglichst wenig kochendem Wasser gelöst, zufügt.

Man kocht nur einige Minuten. Alles Grün bleibt in Lösung und dient so zum Färben der Seide.

Es versteht sich von selbst, daß man beim Arbeiten im Großen unangreifbare Gefäße, von Steingut, Blei oder emaillirtem Eisen, anwenden muß.

Das Grün ist sehr schön, besonders bei Kerzenlicht, wodurch es sich von allen übrigen unterscheidet.

Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, es in fester Gestalt oder wenigstens von concentrirterem Gehalt herzustellen, um es leichter und mit geringeren Kosten versenden zu können.

Vorstehende, im Moniteur scientifique (1863, Nr. 176, S. 362 anonym veröffentlichte Vorschrift reclamirt Hr. Usèbe (in Nr. 177, S. 432) als sein patentirtes Eigenthum. (Aus dem Journal für praktische Chemie, 1864, Bd. XCII S. 337.)

CX.

Die trockene Destillation bituminöser Fossilien behufs Darstellung fester und flüssiger Kohlenwasserstoffe, welche als Beleuchtungsmaterialien sowohl, wie zu Maschinenschmiere und Darstellung von Farben benutzt werden; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Werden organische Verbindungen complexerer Zusammensetzung einer erhöhten Temperatur ausgesetzt, so tritt ein Zeitpunkt ein, bei welchem die Constitution derselben verändert wird und die einzelnen zusammengesetzten Bildungsatome eine Bewegung durch die Wärme erfahren, derart, daß sie sich von einander entfernen, daß sie gleichsam gespaltet werden und sich zu neuen, minder zusammengesetzten Verbindungen gruppiren. Es ist klar, daß, wenn eine solche Spaltung stattfindet, sich die neuen Bildungskörper als minder complex zusammengesetzt wie die ursprüngliche Substanz ergeben müssen.

Wir wissen, daß die Wärme die Körper ausdehnt, und können uns demnach die Thätigkeit der Wärme in der Weise versinnlichen, daß wir sie uns keilartig wirkend vorstellen; die Wärme, die also keilartig

zwischen die Atome eintritt, entfernt dieselben von einander und somit wird die chemische Anziehung, welche nur bei unmittelbarer Berührung wirkt, nach dem Grade der Entfernung, den die einzelnen Atome erlitten, entweder theilweise beeinträchtigt, oder aber oft auch ganz aufgehoben. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß die Producte um so einfacherer Natur seyn müssen, je energischer die Wärme eingewirkt hat, d. h. die Höhe der Temperatur bei der Zersetzung bestimmt die Gruppirung der Atome der sich bildenden Producte, welche natürlich bei fortgesetzter Steigerung der Wärme fortwährend eine einfachere Constitution haben werden. Ja, es ist offenbar, daß die complicirtesten Verbindungen bei genügender Erhitzung in ihre Elementarbestandtheile zerfallen werden. Auch in der anorganischen Welt haben wir Belege für diese Wirkung der Wärme. Das Silberoxyd z. B. zerfällt bei einer verhältnißmäßig geringen Temperaturerhöhung in seine Bestandtheile, in Sauerstoff, welcher gasförmig entweicht, und in Silber, welches metallisch zurückbleibt. Das Quecksilberoxyd erleidet beim Erwärmen dieselbe Spaltung, und tritt hier das Metall, da es flüchtig ist, als Dampf auf. Eine große Gruppe zusammengesetzter Körper, die wir gewiß mit Unrecht organische Verbindungen nennen, bestehen nur aus wenigen Bildungselementen, und zwar aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, denen nicht selten Schwefel, Phosphor und andere Metalloide und Metalle beigesellt sind. Diese Verbindungen, von denen wir viele als Producte der vegetabilischen und animalischen Lebensthätigkeit auftreten sehen, von denen jedoch auch mehrere aus ihren Bildungselementen ohne Beihülfe der vitalen Processe dargestellt werden können, erfahren bei der sehr complicirten Zusammensetzung, die sie haben, durch die Einwirkung der Wärme eine Zersetzung, resp. Spaltung, die nicht so einfacher Natur wie die der eben genannten Metalloxyde ist, deren Spaltungsproducte leider bis jetzt noch einem zu geringen Studium unterworfen worden sind.

Den Proceß des Zerfallens und Spaltens der letzteren zusammengesetzten Körper durch die Wärme nennen wir im Allgemeinen die trockene Destillation. Wenn man einen Körper der trockenen Destillation unterwirft, so werden zwei Gruppen von Körpern gebildet, d. h. es treten flüchtige und fixe, nicht flüchtige Körper auf. Die flüchtigen Körper werden sich als Gas und Dampf entwickeln und können durch Wegnahme der Wärme, durch Abkühlung, in fester oder flüssiger Form gewonnen werden, oder aber sie bleiben gasförmig und entweichen als Gas; die fixen Bestandtheile bleiben als Destillationsrückstand in dem Destillirgefäße zurück. Man

hat also bei einer jeden trockenen Destillation auf diese zwei (resp. vier) verschiedenen Gruppen von Körpern sein Augenmerk zu richten.

Unterwerfen wir einen sog. organischen Körper, welcher Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff nebst Schwefel ꝛc. enthält, der trockenen Destillation, so erhalten wir gewöhnlich als Rückstand eine reichliche Ausscheidung von Kohlenstoff, mit geringen Mengen von Stickstoff und Wasserstoff verbunden, dagegen als flüchtige Körper ein wässeriges Destillat, worauf eine braune Oelschicht sich angesammelt hat, die man schlechtweg mit dem Namen Theer bezeichnet, und außerdem erhebliche Mengen theils brennbarer, theils nicht brennbarer Gase.

Je höher die Temperatur bei der Zersetzung war, um so größer ist die Gasausbeute und um so geringer die Theergewinnung.

Betrachtung der verschiedenen Destillationsproducte.

A. Wässeriges Destillat.

Das wässerige Destillat enthält gewöhnlich nur zwei verschiedene Gruppen von Körpern, nämlich Säuren, worunter die Essig-, Butter-, Valerian-, Metaceton- und Rosolsäure fast nie fehlen, und Basen, worunter stets das Ammoniak und daneben häufig Aethylamin, Propylamin, Picolin, Viridin, Anilin ꝛc. und die anderen homologen Basen vorkommen. Häufig finden sich, wenn die Temperatur sehr hoch gesteigert war, auch noch Cyanverbindungen der Basen, neben einigen Kohlenwasserstoffen, die den Charakter der Alkohole tragen, als Propyl ꝛc., in dem Destillate vor. Auch das Naphtalin kann unter Umständen in der wässerigen Flüssigkeit gelöst enthalten seyn.

B. Die ölartigen Producte.

Die bei der trockenen Destillation resultirenden ölartigen Producte werden schlechtweg Theer genannt; das spec. Gewicht derselben kann sowohl höher wie niedriger als das des Wassers seyn, und zwar gilt im Allgemeinen die Regel daß, gleichgültig, welches rohe Material der Destillation unterworfen wurde, je höher die Temperatur bei der Zersetzung war, um so schwerer der Theer seyn wird. Bei sehr hoch gesteigerter Zersetzungswärme, z. B. bei der Leuchtgasbereitung aus Steinkohlen, übersteigt das spec. Gewicht des Theers dasjenige des Wassers.

Gerade so wie das wässerige Destillat enthält der Theer Säuren und Basen, jedoch ist als Hauptbestandtheil desselben die Gruppe der neutralen Kohlenwasserstoffe zu betrachten; auch kommen Kohlen-

wasserstoffe zweideutiger Natur häufig in demselben vor, z. B. das Kreosot. Was die Säuren anbetrifft, so sind dieselben anderer Natur wie die in dem Wasser enthaltenen. In den meisten Fällen enthält der Theer Pyrosäuren, jedoch als nie fehlenden Bestandtheil Carbolsäure, gleichgültig aus welcher Substanz der Theer erzeugt wurde. Die Basen des Theers sind im Allgemeinen dieselben, welche in dem wässerigen Destillate vorkommen, nur mit dem Unterschiede, daß das Ammoniak in geringerer Menge darin enthalten ist. Hat der Theer ein höheres spec. Gewicht wie das Wasser, ist er also bei hoher Temperatur erzeugt, so sind die Anilinbasen vorwaltend (z. B. im Steinkohlentheer von der Gaserzeugung herrührend); im entgegengesetzten Falle treffen wir die homologen Basen des Anilins, die Gruppen der Picolinbasen, an (Steinkohlentheer, bei niederer Temperatur erzeugt, zur Darstellung von flüssigen Beleuchtungsstoffen). Zum größten Theil besteht jedoch der Theer aus neutralen Kohlenwasserstoffen, die wir in zwei Gruppen theilen müssen: in flüssige und feste.

a) Flüssige neutrale Kohlenwasserstoffe.

Zum größten Theil besteht der Theer aus sauerstofffreien Kohlenwasserstoffen von sehr verschiedenen Siedepunkten und sehr verschiedenem spec. Gewicht. Die Natur derselben ist noch nicht genau erkannt; nichtsdestoweniger spielen sie in der Beleuchtungsindustrie eine bedeutende Rolle (Photogen, Solaröl und Paraffinöl sind solche neutrale Kohlenwasserstoffe, die gewiß eine große Gruppe verschiedenartigster Verbindungen ausmachen). Bei hoch gesteigerter Zersetzungstemperatur enthält der Theer eine andere Gruppe von neutralen Kohlenwasserstoffen; so z. B. enthält der schwere Steinkohlengastheer Benzol, Cumol, Toluol, Cymol, Xylol, Körper die fähig sind, aus ihren Nitroverbindungen starke Basen zu bilden, aus denen die prächtigsten rothen und blauen, resp. violetten Farbstoffe darzustellen sind, welche den Indigo und die Cochenille verdrängen werden und uns in Bezug auf Farbmaterialien resp. Farbhölzer ꝛc. unabhängig von West- und Ostindien machen werden.

b) Feste Kohlenwasserstoffe.

Dieselben zerfallen in zwei Hauptgruppen, wovon eine Körper umschließt, die bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig sind und leicht sublimiren; als Repräsentant führe ich das Naphtalin an. Diese Körper entstehen jedoch lediglich bei Einwirkung hoher Temperatur; ihre Anwendung ist noch eine sehr beschränkte. Die Körper der zweiten

Gruppe sind von ungleich größerer Wichtigkeit für die Technik und unterscheiden sich von denen der ersteren durch ihre Unsublimirbarkeit, ihren hohen Siedepunkt und ihre geringere Flüchtigkeit. Als Repräsentant führe ich das Paraffin an (der bis jetzt als Paraffin zur Lichterfabrication verwandte Kohlenwasserstoff umschließt nach meinen neuesten Untersuchungen mindestens sechs verschiedene Körper). Diese Kohlenwasserstoffe der zweiten Gruppe erzeugen sich bei verhältnißmäßig niedriger Zersetzungstemperatur.

c) Gasförmige Producte.

Die bei der trockenen Destillation sich entwickelnden Gase zerfallen ihrer Natur nach ebenfalls in drei verschiedene Gruppen:

1) solche, die wirkliche Säuren sind oder die Rolle einer Säure spielen, z. B. Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Cyan;
2) basische Körper, das Ammoniak und die Pyrolbasen;
3) Gase neutraler Natur, z. B. Sumpfgas und ölbildendes Gas, Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Was das Auftreten dieser verschiedenen Gase anbetrifft, so läßt sich hier keine genaue Regel feststellen, in welcher Reihenfolge sie sich entbinden. Nach meinen vielfachen Erfahrungen treten gewöhnlich zuerst die sauren, dann die basischen und zuletzt bei sehr erhöhter Temperatur die neutralen Gase auf. Bei den neutralen Körpern ist festgestellt, daß ihr Auftreten nach folgender Reihenfolge stattfindet, wenn die Wärme nach und nach verstärkt wird: ölbildendes Gas, Sumpfgas, Kohlenoxydgas und zuletzt Wasserstoffgas.

Selbstredend sind die bei der trockenen Destillation sich entbindenden Gase mehr oder minder mit dem Dampfe der anderen flüchtigen Destillationsproducte geschwängert.

Aus dem oben Angeführten geht klar hervor, daß die trockene Destillation eigentlich in zwei Hauptmanipulationen zerfällt, in die Erhitzung der Substanz und in die Condensation der gebildeten flüchtigen Producte.

Specieller Theil der trockenen Destillation.

I. Die Erhitzung der zu destillirenden Substanz.

Dasjenige was ich speciell hier von der trockenen Destillation erwähne, bezieht sich lediglich auf die Verarbeitung bituminöser Fossilien behufs Erzeugung von Beleuchtungs- und Schmiermaterialien nebst den als Nebenproduct zu erzielenden Basen zur Farbendarstellung.

Eine wie große Rolle die Wärme bei der Erzeugung der verschiedenen Producte der trockenen Destillation spielt, haben wir aus dem Vorhergehenden ersehen, und ich werde deßhalb eine umständlichere Beschreibung der verschiedenen Apparate, die zu dieser Operation dienen, geben müssen, als wie es bei den nachfolgenden Reinigungsapparaten geschehen wird. Die Erhitzung der zu destillirenden Körper nimmt man gewöhnlich in eisernen Gefäßen von verschiedenartiger Form vor, die man Retorten nennt, und es erhellt aus dem vorhin Bemerkten, daß die Apparate zwei Eigenschaften haben müssen, wenn die gewünschten Producte erzielt werden sollen; sie müssen nämlich erstens eine gleichmäßige Erhitzung zulassen und zweitens den gebildeten Producten einen schnellen Austritt gewähren. Man kann nie im Voraus die Form und die Dimensionen des Destillirgefäßes bestimmen, sondern dieß hängt lediglich von dem Ergebniß einer Voruntersuchung ab, welcher das zu destillirende Material unterworfen worden ist. Es ist wohl selbstredend, daß die gleichmäßige Erhitzung der Retorte von der zweckmäßigen Einmauerung derselben und der Construction des Ofens selbst abhängig ist. Es hat sich herausgestellt, daß die Retorte nie auf das freie Feuer gelegt werden darf, sondern daß dieselbe in einem Mantelgewölbe, welches seine Erwärmung von unten durch ein Gittergewölbe erhält, erwärmt werden muß; die dem Gittergewölbe zu liefernde Wärme wird durch eine Feueranlage beschafft, welche dem Brennmaterial entsprechend ist, außerdem streichen die abgekühlten Gase aus der Condensation, welche keine verdichtbaren Producte mehr enthalten, ebenfalls in den Feuerraum ein (natürlich sind die geeigneten Vorsichtsmaßregeln, welche vor Explosionen schützen, angewendet). Die Construction der Oefen und Erhitzungsapparate ist leicht durch tüchtige Techniker zu beschaffen, doch ist die zweite Bedingung einer günstigen Destillation, das schnelle Abführen der gebildeten Producte, mit größeren Schwierigkeiten verknüpft und muß eine Summe von Umständen hier in Betracht gezogen werden, welche, wenn nur bei einem einzigen Factor vernachlässigt, einen erheblichen Schaden verursacht. Wie schon bemerkt, muß eine vorläufige Untersuchung des Rohmaterials über die Abzugsvorrichtungen Aufschluß geben und dann sowohl der Menge wie auch der Qualität der Producte Rechnung getragen werden.

Wie schon bemerkt, wird bei der trockenen Destillation neben den flüssigen Producten eine Menge permanenter Gase erzeugt, und es ist klar, daß man letzteren einen freien Abzug gewähren muß, wenn man nicht eine Verzögerung der Destillation selbst und dadurch eine Zersetzung der gebildeten Producte hervorrufen will. Schon in einem

früheren Aufsatze in diesem Journal (Bd. CLXII S. 381) habe ich den Nachweis geliefert, wie auf der Photogenfabrik zu Markersdorf in Böhmen durch bloße Erweiterung der Abzugsröhren und das Wegfallenlassen der Sperrflüssigkeiten die Theerausbeute von 0,9 Procent auf 4—5 Proc. gesteigert wurde. Es hat sich fernerhin herausgestellt, daß die leichten Kohlenwasserstoffe am wenigsten zerstört werden, wenn den sich entwickelnden Gasen und Dämpfen ein ungehemmter Abzug gewährt wird. Es war leicht vorauszusehen, daß, wenn die Erfahrung das eben Gesagte bestätigte, man auf Mittel bedacht seyn mußte, die gebildeten Producte rasch aus den Destillationsgefäßen zu entfernen. Die Mittel, welche man dazu anwandte, waren zweifacher Art:

Das erste bestand darin, daß man Gase in die Destillirgefäße eintrieb, welche sich den Destillationsproducten gegenüber neutral verhielten. Zu dem Ende blies man Kohlensäure oder Wasserdämpfe in die Apparate ein, ohne jedoch einen günstigen Effect zu erzielen, weil man dadurch zwar ein rascheres Ausströmen bedingte, jedoch den Druck in der Retorte selbst vermehrte. Ich habe vielfache derartige Versuche angestellt und mich überzeugt, daß das Einblasen dieser Gase für den Betrieb im Großen nicht vortheilhaft und zulässig ist. Wie schon mehrfach erwähnt, erhält man sehr günstige Resultate, wenn das zu destillirende Fossil 22—25 Proc. Wasser enthält. Hier ist es der sich fortwährend entwickelnde Wasserdampf, welcher die Dämpfe der Destillationsproducte mit sich fortreißt und auch die Temperatur in dem Destillirgefäße nicht zu hoch steigen läßt.

Die zweite Art und Weise, die erzeugten Destillationsproducte rasch nach dem Condensationsapparate hinzubefördern, bestand in der Anwendung von Exhaustoren, die entweder durch ein directes Pumpwerk hergestellt oder aber durch den Zug hoher Kamine gegeben wurden. Bei dem Aussaugen der Gase und Dämpfe treten zwei Uebelstände ein: Erstens sind die Verdichtungen der Destillationsapparate nicht zu controliren, da durch das Einsaugen der atmosphärischen Luft keine Dämpfe an den undichten Stellen entweichen, und somit ein Ausbessern unmöglich wird. Zweitens aber wird durch den eingesaugten Sauerstoff der atmosphärischen Luft an den undichten Stellen der Wasserstoff der Kohlenwasserstoffe verbrannt und treten demnach die Producte als wasserstoffärmere Kohlenwasserstoffe auf. Da man aber sein festes Augenmerk darauf richten muß, die Oele so wasserstoffreich wie möglich zu erhalten, so ist aus diesem Grunde die Anwendung der Exhaustoren bei der Theerdestillation im Großen nicht angezeigt.

Bezüglich der Abzugsröhren kann man hier keine allgemeine Regel

aufstellen, und ist vor Allem bei einem jeden Fossil durch Versuche das Verhältniß des Ausströmungsrohres zu dem Destillationsgefäße festzustellen. Beispielsweise will ich hier einige Dimensionen angeben. Der Blätterschiefer aus dem Siebengebirge bei Bonn (Grube Rommerickeberge), welcher 25—27 Proc. Bitumen enthält, bei einem Wassergehalt von 25 Proc., verlangt bei der Retortendimension von 8 Fuß Länge, 30 Zoll Breite und 12—13 Zoll Höhe, eine lichte Weite des Abzugsrohrs von 5 — 6 Zoll; dabei darf ich nicht unerwähnt lassen, daß die Destillationscapacität der Retorte gleich 250 Pfund Füllung beträgt und die Destillationszeit 6 Stunden ist, binnen welcher Zeit 1000 Kubikfuß Gas neben den Theer- und Wasserdämpfen entwickelt werden. Die Braunkohle des fürstlich Solms-Braunfels'schen Werkes zu Weckerheim ergibt 13 — 14 Proc. Bitumen und muß bei gleicher Dimension der Retorte das Ausströmungsrohr einen Durchmesser von 9 Zoll im Lichten haben, weil binnen derselben Zeit bei derselben Füllmasse 5450 Kubikfuß Gas entweichen. Ein anderes Fossil, welches ich bei Merkelsgrün in Nordböhmen aufgefunden und dem ich den Namen Photogelith gegeben habe, ergibt 4 — 6 Proc. Bitumen, dagegen ist die Gasausbeute eine so niedrige, daß bei sonst gleichen Dimensionen des Destillationsgefäßes, derselben Destillationszeit und derselben Menge angewandten Rohproductes das Abzugsrohr nur einen Durchmesser von $4^1/_2$ Zoll erheischt. Wie man leicht einsieht, kann also von einer Vorausbestimmung der Dimensionen der Destillationsapparate, resp. der Abzugsröhren, keine Rede seyn, und es muß ein jedes Fossil einer gründlichen Untersuchung vorher unterworfen werden.

II. Die Condensation.

Die zweite wichtige Manipulation bei der trockenen Destillation ist die Abkühlung der sich entwickelnden Gase und Dämpfe. Im Allgemeinen geschieht die Kühlung derart, daß man die Producte metallene Röhren passiren läßt, die von Außen kalt gehalten werden. Es ist bekanntlich von großem Vortheil, wenn man den abzukühlenden Gasen und Dämpfen eine große Reibungsoberfläche bietet; leider aber ist dieses mit Vermehrung des Druckes verbunden, den man dadurch rückgängig auf die Destillationsgefäße ausübt, und es ist manchmal von größerem Nutzen, wenn man einen kleinen Verlust der Producte erleidet, als wenn man Alles zu condensiren sucht, und dadurch den Druck auf die Destillationsgefäße vermehrt, in Folge dessen die Destillationszeit verlängert und das Product verschlechtert wird. Die besten Resultate erhält man, wenn das Condensationsrohr gerade ist und sanft geneigt, dabei verjüngend den

flüssigen und gasförmigen Producten einen Ausweg gestattet. Leider ist aber dieses bei der Destillation im Großen nicht ausführbar, weil man alsdann für eine jede Retorte ein mindestens 50—60 Fuß langes Condensationsrohr beschaffen müßte, welches dann mit einem gemeinschaftlichen Sammelrohr in Verbindung stände. Ein solches System von Kühlröhren bei einer Batterie von 60 Retorten würde aber nicht allein ein großes Anlage-Capital, sondern auch zur Beschaffung des nöthigen Kühlwassers und der Bedienung bedeutende Geldausgaben erheischen.

Die Condensation der Theer- und Wasserdämpfe bewerkstelligt man in 18 Zoll weiten gußeisernen horizontalen Sammelröhren, welche, oben mit Muffen versehen, die Retortenmündungsröhren aufnehmen. Diese Sammelröhren sind von Außen mit grobem Packtuch umgeben, welches durch einen Tropfapparat beständig naß gehalten wird. Eine Sperrung der Retortenmündungsröhre mit Wasser wirkt nachtheilig auf die Destillation. Am tiefsten Punkte der Condensationsröhren ist ein S förmig gebogenes Rohr angebracht, dessen Ausflußmündung der Productionsfähigkeit der Retorten entspricht, und welches durch Flüssigkeit gesperrt, dem Gase keinen Abzug gewährt. Nahe bei der S förmigen Abzugsröhre wird das Gas nach oben durch zwei Horizontalröhren geleitet, welche ebenfalls mit nassen Tüchern umgeben sind, und die letzten Reste der condensirbaren Producte verdichten und in das Sammelrohr zurück fließen lassen. Ich darf nicht unerwähnt lassen, daß soviel als möglich kurze Krümmungen und Windungen in den Condensationsapparaten zu vermeiden sind, weil dadurch sich die Dämpfe und Gase an den Biegungen stoßen und auf die Retorte rückwirken, so daß die Destillationszeit verlängert und die Producte verschlechtert werden.

Bei der Destillation von Torf und sogenannter Paraffin-Kohle (eine sehr weiße bitumenreiche Braunkohle) müssen die Abzugsröhren für das Gas nicht allzukalt gehalten werden, indem die Gase, mit paraffinhaltigen Dämpfen geschwängert, bei zu starker Abkühlung paraffinhaltige Massen als blumenkohlartige Wucherungen in den Röhren absetzen, wodurch leicht ein Verstopfen stattfinden kann und die Lutirungen undicht werden. Man muß bei der Torfdestillation deßhalb in dem letzten Stadium häufig die Gasabzugsröhre erwärmen, um das Verstopfen derselben zu verhüten. Es versteht sich von selbst, daß dieses Verstopfen auch mit dem größeren oder geringeren Gehalt an Paraffin zusammenhängt, und deßhalb der Torf älterer Formation (Bagger- und Stichtorf) mehr demselben unterworfen ist, als der Torf der oberen Schichten, der Faser- und Moostorf. In Friesland gibt es einen schweren Baggertorf, der bei der Destillation einen Theer liefert, welcher über 6 Procent

Paraffin enthält, und diesen Uebelstand bei der Destillation im höchsten Grade zeigt. Ich habe deßhalb bei allen Torfdestillationen die Vorkehrung getroffen, daß man das Gasabzugsrohr mittelst Dämpfen erwärmen und reinigen kann. Es muß auffallend erscheinen, daß das Paraffin, welches einen so hohen Siede- und Verflüchtigungspunkt hat, und dessen Dämpfe so wenig latente Wärme haben, so schwierig aus dem Gase zu condensiren ist, und bis zu den äußersten Mündungsröhren durch das Gas hingeführt wird.

Auf vielen Photogenhütten, z. B. auf der Beueler Augustenhütte, suchte man die Condensation der Destillationsproducte durch ein Röhrensystem zu bewerkstelligen, welches von unten nach oben von den Dämpfen durchstrichen wird und sich auf einer Länge von circa 200 Fuß bis auf $\frac{1}{3}$ der Einströmungsöffnung verjüngt. Das Röhrensystem selbst besteht aus 10-füßigen Stücken, die übereinander liegen und mit Uförmigen Knieröhren verbunden sind. Der Vortheil, den diese Vorrichtungen gewähren, würde ein bedeutend größerer seyn, wenn die vielen kurzen Windungen und Krümmungen bei demselben vermieden worden wären.

Die Condensationsvorrichtungen, wie sie in Frankreich und England angewandt werden, z. B. die von Delahaye und Soulivan, sind Verticalröhren und geben ein minder günstiges Resultat, wie die Condensation des Horizontalsystems.

III. Ueber den Einfluß der Temperatur bei der trockenen Destillation.

Im Vorhergehenden habe ich im Allgemeinen die Principien besprochen, nach denen die trockene Destillation ausgeführt und die dazu nöthigen Apparate construirt werden. Ich will jetzt den Einfluß der Temperatur auf die Quantität der Producte einer näheren Betrachtung unterwerfen. Schon im Eingange habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die Producte, d. h. die Kohlenwasserstoffe, um so wasserstoffärmer werden, als die Temperatur eine höhere ist. Ein Beispiel führe ich an, nämlich die Destillation einer sehr bitumenreichen Steinkohle (Glanz- oder Pechkohle des Zwickauer Kohlenbeckens). Diese Kohle wurde in die Retorte gegeben und alsdann das Feuer langsam bis zur Rothgluth gesteigert. Ich erhielt aus 100 Gewichtstheilen derselben:

Kohks	60,063
Wasser	10,787
Theer	12,000
Gas und Verlust	17,15
	100,000

Dieser Theer, einer weiteren fractionirten Destillation unterworfen, ergab von 100 Gewichtstheilen:

Photogen	19,008
Solaröl	20,908
Schmieröl	17,807
Paraffin	9,083
Kreosot	12,606
Rückstand der Destillation u. Verlust	20,588
	100,000

Dieselbe Kohle wurde in eine glühende Retorte geladen und destillirt, und ich erhielt aus 100 Gewichtstheilen derselben:

Kohks	50,063
Wasser	7,781
Theer	10,000
Gas und Verlust	32,156
	100,000

Man ersieht leicht schon aus dieser Rohdestillation, daß eine andere Zersetzung stattgefunden hat und es wird dieß durch die fractionirte Destillation des Theeres evident bewiesen. Die Untersuchung des Theeres ergab in qualitativer Beziehung ganz andere Bestandtheile. Das Photogen war ersetzt durch Benzol, Toluol, Cumol, Cymol und Xylol; das Paraffin war fast gänzlich verschwunden und dafür enthielt der Theer Naphtalin und Paranaphtalin. Das Kreosot hatte sich in bedeutenderer Menge gebildet; dafür war aber das Schmieröl bedeutend zersetzt worden. Auch ergibt sich aus der geringen Wasserausbeute, daß das Wasser selbst einer Zersetzung erlegen ist, und zwar auf Kosten des Kohlenstoffs, der sich theils mit dem Sauerstoff zu Kohlenoxyd, theils mit dem Wasserstoff zu Sumpfgas verbunden hat. Es konnte demnach das Wasser nicht mehr als Wasser auftreten, sondern mußte die Gasausbeute sehr stark vermehren. Auch die Ausbeute an Kohks war verringert, weil der Kohlenstoff ebenfalls auf Kosten des Wassers gasificirt worden war. Das specifische Gewicht der beiden Theersorten variirte sehr; dasjenige der ersteren war 0,955, also leichter wie Wasser, wohingegen die zweite Sorte Theer 1,0056 spec. Gewicht zeigte.

Wie schon im Eingange bemerkt, werden die Destillationsproducte bei erhöhter Temperatur immer wasserstoffärmer und ihr Siedepunkt steigt nicht mehr gleichzeitig mit dem Verflüchtigungspunkte; so haben die leichten Oele der bituminösen Schiefer, der Braun- und Steinkohle, welche bei allmählich gesteigerten also niedrigen Destillationstemperaturen erzeugt wurden, bei einem niedrigen Siedepunkte eine geringe Flüchtig-

keit; sie sieden nämlich bei einem specifischen Gewichte von 0,750 bei einer Temperatur zwischen 50 und 60° C.; ihre Verflüchtigung dagegen bei gewöhnlicher Temperatur, selbst im luftleeren Raume, ist nur so groß, daß eine gleiche Quantität Wasser während dieser Verdunstung bloß einige Grade unter der Umgebungstemperatur abgekühlt wird. Nehmen wir dagegen die leichten Oele derselben bituminösen Fossilien, welche bei erhöhter Temperatur gewonnen werden, z. B. das Benzol, so findet man, daß bei einem specifischen Gewichte von 0,85 und einem Siedepunkte von 85—88° C. die Verflüchtigung eine viel größere ist. Man kann als allgemeines Gesetz annehmen, daß das geringe specifische Gewicht einen hohen Wasserstoffgehalt bekundet, und daß die Zunahme des Kohlenstoffgehaltes das specif. Gewicht erhöht.

Was die festen Kohlenwasserstoffe anbetrifft, so habe ich ermittelt, daß bei niedriger Temperatur stets Paraffin und keine Spur von Naphtalin gewonnen wird, daß aber bei rascher Destillation in der Rothgluth stets Naphtalin sich bildet in Begleitung des Benzols. Mit der Höhe der Temperatur vermindern sich also die zur Beleuchtung dienenden Kohlenwasserstoffe; es tritt das Leuchtgas in großer Menge auf, und die homologen Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe werden als Product erhalten. Letztere werden nicht mehr zur Beleuchtung benutzt, sondern ihre Verwendung ist die zur Farbendarstellung.

Bezüglich der Säuren und des Kreosots hat sich festgestellt, daß bei niedriger Temperatur das Kreosot auftritt neben nicht unerheblichen Mengen von Essigsäure, Buttersäure, Metacetonsäure, Valeriansäure, Capronsäure, Caprylsäure und wenig Kohlensäure. Wird die Temperatur dagegen erhöht, so verschwinden das Kreosot und die dasselbe begleitenden Säuren, und es tritt fast nur die Carbolsäure auf. Letztere, auch Phenylsäure genannt, wird in jüngster Zeit zur Darstellung von prächtig rothen und blauen Farbstoffen benutzt.

In Bezug auf die Producte der trockenen Destillation stickstoffhaltiger Materien muß ich Nachfolgendes erwähnen: Bei niedriger Temperatur entstehen die Basen der Pyrolreihe und gleichzeitig mit ihnen das Picolin, Lutidin, Viridin 2c., wohingegen bei erhöhter Temperatur das Aethylamin, Propylamin, Amylamin und das Anilin auftreten. In beiden Fällen wird immer eine gewisse Menge Ammoniak gebildet; jedoch kann man annehmen, daß das massenhafte Auftreten des Ammoniaks erst bei einer Temperatur stattfindet, welche die helle Rothgluth überschreitet und daß es überhaupt zu Ende der Operation sich entwickelt. Ueber das Auftreten des Aethylamins habe ich mich früher schon ausgesprochen und es hat sich die Ansicht bestätigt, daß dasselbe durch Zusammentreten von ölbil-

dendem Gase mit Ammoniak im Entstehungsmomente gebildet wird. Ich bin der festen Ueberzeugung, daß auch diese Base Farben liefern wird.

Die geringe Ausbeute an leichten Kohlenwasserstoffen des Theeres der Braun- und Steinkohle hat eine Menge von Versuchen hervorgerufen, welche die Zersetzung der schweren Oele in der Art bezweckten, daß man durch Spaltung aus denselben leichte, d. h. wasserstoffreichere Oele erhalten könne. Im Jahre 1850 wurden auf der Beueler Augustenhütte derartige Versuche im Großen angestellt und es ergab sich, daß man durch Einströmenlassen der schweren Oele in glühende Retorten oder Röhrensysteme leichtere, also wasserstoffreichere Oele erhielt, daß aber dieselben zur Speisung von Photogenlampen nicht geeignet waren, da einestheils der Siedepunkt dieser Oele zu niedrig lag, und dadurch nach kurzer Brennzeit auch Dampfbildung in der Dochthülle und ein Rußen und Schwalchen der Flamme hervorgerufen wurde; auf der anderen Seite waren die so gebildeten leichten Oele nicht so kohlenstoffreich, daß eine körperhafte, compacte starkleuchtende Flamme gebildet wurde. Auch war der Kostenpunkt dabei mit in Betracht zu ziehen, insofern die Ausbeute eine geringe und die Arbeitskosten sehr hoch waren.

Hr. Dr. Breitenlohner, Chemiker der erzherzogl. Torfproducten-Fabrik zu Chlumetz in Böhmen, hat in diesem Journal Bd. CLXVII S. 378 eine Abhandlung über die Torföle und ihre Aufbereitung nach einem patentirten Verfahren veröffentlicht, worin derselbe angibt, daß die schweren Torföle durch Einströmenlassen in glühende Gefäße sich in leichte Oele verwandeln, und dieser Proceß sehr praktisch und nutzbringend sey. Was den Kostenpunkt anbetrifft, so ist, wie schon vorher bemerkt, derselbe bei dieser Methode zu groß und außerdem die Ausbeute eine geringe und stets variirende, je nachdem die Oele leichter oder schwerer oder die Temperatur eine wechselnde war. Die Bildung von Carbolsäure und brennbaren Gasen ist dabei eine sehr bedeutende und lästige. Alle Methoden, welche auf dem eben angegebenen Princip basiren, sind daher für die Technik zu verwerfen.

Diese Destillation der Rohöle bei Gegenwart glühender Substanzen ist weiter nichts, als eine abermalige Spaltung der verschiedenen Kohlenwasserstoffe durch massenhaft dargebotene glühende Flächenberührung, welche auf der einen Seite wasserstoffreichere Kohlenwasserstoffe, größtentheils gasförmige und nicht condensirbare Körper zur Folge hat, wohingegen auf der andern Seite spec. schwere, kohlenstoffreichere und wasserstoffärmere Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Beide Producte erheischen aber einen großen Chemikalienaufwand bei der Reinigung und bieten

außerdem nicht die vortheilhafte Verwendung wie die direct aus dem Theere gewonnenen Oele.

(Eine größere Ausbeute an leichtem Photogen liefert die fractionirte Theerdestillation bei constantem Niveau.)

Cöln, im Januar 1864.

CXI.

Ueber die Erzeugung der Theerfarben hinsichtlich des quantitativen Erträgnisses und über neue Läuterungsmethoden des Rohparaffins; von V. Kletzinsky.[114]

Erzeugung der Theerfarben. — Eine hinsichtlich des quantitativen Erträgnisses controlirte Versuchsreihe lieferte im Mittel folgende Ergebnisse:

100 Theile Theer (Gastheer, Steinkohlentheer) liefern 1,5 Theile Benzol $C^{12}H^6$ und 3 Theile sogenanntes Benzin.

100 Theile Benzol und 200 Theile Salpetersäure von 48° Baumé vorsichtig gemischt, nach der Nitrirung gewaschen und das orangegelbe Product abgeblasen, liefern 100 Theile reines Nitrobenzol $C^{12}H^5NO^4$ (die Theorie würde 150 Theile erfordern), sogenanntes künstliches Bittermandelöl oder Mirbanöl.

100 Theile Nitrobenzol, 125 Theile concentrirte (30procentige) Essigsäure und 180 Theile Eisenfeile liefern nach mehrstündigem Angriff durch Destillation 75 Theile Rohanilin. Dieses, mit roher Salzsäure neutralisirt, das salzsaure Anilin in Wasser gelöst, zur Abscheidung der öligharzigen Verunreinigungen filtrirt, eingedampft, mit Kalkbrei schwach übersättigt und destillirt, liefert nach erfolgter Rectification 70 Theile reines Anilin $C^{12}H^7N = C^{12}H^5.H^2.N$.

100 Theile Anilin mit 200 Theilen Arsensäure $AsO^5(HO)^3$ angegriffen und erhitzt, liefern nach mehrstündiger aufsteigender Destillation 150 Theile Rohmasse, aus welcher sich schließlich 50 Theile chemisch-reiner Fuchsinkrystalle darstellen lassen; die Reinigung der Rohmasse erfolgt am besten auf folgende Weise:

---

114 Aus dem vom Verf. erstatteten Jahresbericht (1864) des chemischen Laboratoriums der Communal-Wiedner-Oberrealschule in Wien.

Die purpurne pechige Rohmasse wird in lauer, verdünnter Salzsäure gelöst; die Colatur mit kohlensaurem Natron unter Vermeidung jedes Ueberschusses neutralisirt, wobei arsensaures und arsenigsaures Natron, Chlornatrium, etwas Salmiak und Rosanilin in Lösung bleiben, während die Hauptmasse des Rosanilins (Fuchsins) sich in metallgrünglänzenden zähen Massen abscheidet; diese sogen. gereinigte Masse wird am zweckmäßigsten mehrmals mit einer halbgesättigten Kochsalzlösung ausgekocht, worin das Rosanilin beinahe unlöslich ist, und dadurch so vollständig gereinigt, daß Proben davon selbst im Marsh'schen Apparate keine Arsenspur mehr verriethen. Die völlig reine Masse wird entweder aus essigsaurer Lösung oder aus einer Lösung in Alkohol krystallisirt; löst man die reine Masse in salpeterhaltigem Wasser, worin sie löslicher ist als in reinem, und versetzt man die Lösung mit einer heißen concentrirten Kochsalzlösung, so scheidet sich das Rosanilinhydrat (Fuchsin) in kleinen, goldgrünglänzenden Schüppchen aus, die eine außerordentliche Feinheit haben.

100 Theile Fuchsin mit 100 Theilen Anilin der aufsteigenden Destillation bei gelinder Wärme durch längere Zeit unterworfen, liefern 150 Theile einer Rohmasse von blauer Farbe mit Kupferglanz, welche zuerst mit mäßig verdünnter, kalter Salzsäure gewaschen, dann mit Essigsäure ausgekocht und zuletzt mit sehr verdünnter, kalter Salpetersäure gewaschen wird, worauf man die 100 Theile gereinigter Masse aus Alkohol oder Fuselöl als Anilinblau, Kyanilin, Azulin, Bleu de lumière krystallisirt. Beim Neutralisiren der zum Waschen des Rohblau's gebrauchten Säure mit Soda oder Ammoniak scheidet sich ein violetter Farbstoff aus, der aus Essigsäure umkrystallisirt werden kann (Parme, Violet de l'impératrice). Die abgekürzte Dauer des Destillationsprocesses, des Angriffs bei der Rohblaugewinnung gibt gleichfalls ein Mittel an die Hand, die Ausbeute mannichfacher violetter Nuancen zu erhöhen und zu regeln.

Läuterung des Rohparaffins. — Das braune, mit Brandharzen und schweren Theerölen verunreinigte Rohparaffin wird bekanntlich durch Decken mit Benzin, Schleudern in der Centrifuge, Kochen mit Schwefelsäure ꝛc. raffinirt. Zahlreiche, zur Ermittelung neuer Reinigungsmethoden angestellte Versuche ergaben zwei neue vortheilhafte Läuterungsmethoden:

a) Das Rohparaffin wird geschmolzen und in das geschmolzene Paraffin trockener, pulveriger Chlorkalk in der Menge von beiläufig 10 Proc. eingerührt; es tritt unter Bleichung der Masse eine lebhafte Gasentwickelung (Sauerstoffentbindung) ein. Dieser Brei aus geschmolzenem Paraffin und zersetztem Chlorkalk wird nun in verdünnte Salz-

säure gegossen und damit ausgekocht, bis alles Paraffin kalkfrei und blank als Oelschichte oben auf schwimmt, die nach dem Erkalten und Erstarren abgehoben werden kann.

b) Rohparaffin wird mit der zehnfachen Gewichtsmenge Fuselöl zum Sieden erhitzt und die gelöste Masse heiß filtrirt, wobei auf dem Filter die unlöslichen, theerpechigen Verunreinigungen zurückbleiben; die Lösung läßt beim Erkalten reine Paraffinflittern fallen, während die schweren Oele im Fuselöle gelöst bleiben. Trennt man das herauskrystallisirte Paraffin von der braunen Mutterlauge durch Filtration und Pressung, so braucht man den Preßkuchen nur noch ein- bis zweimal mit kaltem Fuselöle zu verbreien, zu waschen und wieder zu pressen, um endlich beim entfuselnden Schmelzen ein spiegelblankes, völlig reines Paraffin zu erhalten.

CXII.

Ueber ein neues Verfahren zur Reinigung der schweren Oele des Steinkohlentheers und über einen in diesen Oelen enthaltenen neuen Kohlenwasserstoff; von A. Béchamp.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 47, Juli 1864.

Mit dem Collectivnamen schwere Steinkohlentheer-Oele bezeichnet man ein Gemenge mehrerer Hydrocarbüre oder flüssiger Kohlenwasserstoffe, aus welchem das Benzin bereits abgeschieden ist. Ich habe mich speciell mit dem Theile dieser Oele beschäftigt, dessen Siedepunkt zwischen 110° und 170° C. liegt. Durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure und verdünnter Kalilauge lassen sich diese Oele nicht in einen Zustand überführen, in welchem durch fractionirte Destillation die verschiedenen in ihnen enthaltenen Kohlenwasserstoffe von einander getrennt werden können.

Während ich mich mit der Fabrication des Anilins und der verschiedenen aus demselben darstellbaren Farben beschäftigte, machte ich die Beobachtung, daß sich Zinnchlorid im Benzin selbst unmittelbar mit dem Anilin und den übrigen Basen des Steinkohlentheers verbinden kann.

Die sogleich mitzutheilende Behandlungsweise beruht ganz auf der leichten Bildung jener Zinnverbindungen, auf welche ich damals aufmerksam machte. [115] Das wasserfreie Zinnchlorid ist in den Hydro-

---

[115] Comptes rendus vom 3. September 1860.

carbüren des Steinkohlentheers löslich, wogegen seine Verbindungen mit den etwa darin vorhandenen Basen in den Hydrocarbüren unlöslich sind; wenn man demnach Zinnchlorid in diese schweren Oele gießt, so entsteht ein die Zinnverbindungen enthaltender Niederschlag.

Ich habe schwere Theeröle von verschiedenen Fabriken untersucht; sie waren klar, nur schwach gefärbt, von sehr starkem, unangenehmem Geruche, der von der Gegenwart mehrerer übelriechender Basen und verschiedener anderer Producte herrührt, welche bei der Destillation mit übergehen, sobald die Temperatur 110° bis 120° übersteigt, und die Reinigung dieser Kohlenwasserstoffe sehr erschweren. Meine Behandlungsweise war die folgende.

Mittelst eines vorläufigen Versuchs wird die zur vollständigen Fällung der die Hydrocarbüre verunreinigenden basischen Verbindungen erforderliche Menge von rauchendem Zinnchlorid bestimmt; darauf wird eine der Portion, welche man zu reinigen beabsichtigt, proportionale Quantität der Zinnverbindung hinzugefügt (nach der Beschaffenheit der Proben bedarf man davon 60 bis 100 Gramme auf 5 Liter). Es entsteht sofort ein pulverförmiger oder schleimiger Niederschlag, welcher sich am Boden des Gefäßes bald ansammelt. [116] Die darüber stehende Flüssigkeit wird vor jeder weiteren Behandlung der Destillation unterworfen. Nachdem die Hydrocarbüre übergegangen, sind in der Retorte noch größere oder geringere Mengen übelriechender, theerartiger Stoffe vorhanden, welche bei weiterem Erhitzen viel Naphtalin abgeben.

Bevor man zur fractionirten Destillation der Hydrocarbüre schreitet, rührt man dieselben mit Wasser, welches durch kohlensaures Natron alkalisch gemacht worden, zur Entfernung jeder Spur von überschüssigem Zinnchlorid, tüchtig um. Mittelst dieses Verfahrens, welches sich leicht für die Technik verwendbar machen läßt, wird der Siedepunkt des Gemisches der flüssigen Kohlenwasserstoffe bedeutend erniedrigt und zwar in solchem Grade, daß durch Destillation aus einem mit Chlorcalcium gesättigten Wasserbade noch viel Benzin (ein Zehntel bis ein Sechstel) aus den Steinkohlentheerölen gewonnen werden kann, welche von diesem Körper Nichts mehr abgeben. Durch Behandlung des Rückstandes mittelst fractionirter Destillation erhält man neue Quantitäten Benzin und auf diese Weise lassen sich leicht mehrere bereits bekannte Hydrocarbüre nebst einem neuen abscheiden, welches im Steinkohlentheer bisher noch nicht nachgewiesen war, nämlich:

---

116 Es bedarf wohl kaum der besondern Bemerkung, daß sich die in diesem Niederschlage enthaltenen organischen Basen sehr leicht abscheiden lassen und daß man aus demselben beträchtliche Mengen Anilin gewinnen kann.

Benzin, siedet zwischen	80° u. 86° C.,
Toluen, „ „	110° u. 114°
Xylen, „ „	126° u. 130°
neues Hydrocarbür, siedet zwischen .	138° u. 140°
Cumen, siedet zwischen	148° u. 151°
Cymen „ „	172° u. 175°

Neues Hydrocarbür aus dem Steinkohlentheer. — Bei sorgfältiger Rectificirung der zwischen 130° und 150° erhaltenen Destillationsproducte beobachtete ich mehrfach, daß das Thermometer bei ungefähr 140° längere Zeit hindurch denselben Stand behielt, bei einer Temperatur also, welche zwischen dem Siedepunkte des Xylens und dem des Cumens ziemlich in der Mitte liegt. Ich habe nun die verschiedenen Fractionirungen auf engere Grenzen eingeschränkt, indem ich den Gang der Destillation öfter unterbrach und die übergegangenen Producte sammelte; bei Verarbeitung von ungefähr 15 Litern Rohölen (die von verschiedenen Proben herstammten) gelang es mir hierbei 1 Liter eines flüssigen, bei 140° siedenden Kohlenwasserstoffes abzuscheiden. Bei nochmaliger Rectification gieng das Ganze zwischen 139° u. 140° über. Diese Constanz des Siedepunktes spricht direct gegen die etwaige Annahme, daß der betreffende Körper ein Gemisch von Xylen und Cumen sey. Zu vollständigerer Reinigung schüttelte ich das neue Hydrocarbür mit einem Viertel seines Volums concentrirter Schwefelsäure, welche sich noch schwach gelb färbte; darauf wusch ich es mit alkalisch gemachtem Wasser, trocknete es über Chlorcalcium und rectificirte es über wasserfreier Phosphorsäure und zuletzt über Natrium. Nach dieser Behandlung fixirte sich sein Siedepunkt zwischen 138° u. 139°. Durch nochmaliges Aufbewahren über Natrium und Rectificiren über letzteres gelang es mir schließlich, etwa 900 Kubikcentimeter eines von Anfang bis zuletzt zwischen 139° u. 140° siedenden Productes zu erhalten.

In diesem Zustande ist das neue, sehr stark lichtbrechende Hydrocarbür vollkommen klar und farblos, und von einem an den des Benzins, oder vielmehr des Toluens erinnernden, jedoch angenehmeren Geruche. Außer durch die Constanz seines Siedepunktes unterscheidet sich dieser Körper noch durch andere Eigenschaften deutlich von den anderen Homologen des Benzins.

Es ist bereits zwei Jahre her, daß mir die Isolirung dieses Körpers, von welcher ich damals der Akademie der Wissenschaften zu Montpellier Mittheilung machte, gelang; andere Arbeiten hielten mich von weiterer Verfolgung des Gegenstandes ab; doch habe ich denselben neuerlich in Gemeinschaft mit Hrn. Moitessier wieder aufgenommen.

Miscellen.

Giffard's Dampfstrahlpumpe und deren Verbesserung.

Erfunden wurde dieser merkwürdige Apparat vor 6 oder 7 Jahren durch den Luftschiffer Giffard zu Paris, indem derselbe nach einem einfachen Apparat experimentirte, mit dem das Gas in seine Ballons gebracht werden könne. Es mag demselben hierbei der englische Dampfstrahl-Ventilator vorgeschwebt haben, mit welchem man schon seit einer Reihe von Jahren in England die Bewegung von Gasen oder Wettern in Bergwerken ausgeführt hatte. Man ließ nämlich einen Strahl von Dampf aus einem feinen Rohr in einer etwas größeren Oeffnung irgend einer Wandung ausströmen und es riß dieser die umgebenden Luftarten mit gutem Erfolge durch diese Oeffnung. Ganz ähnlich wirkt die Dampfstrahlpumpe auf flüssige Körper und zwar ist der Hergang in der von dem Ingenieur H. Koch zu Düsseldorf verbesserten Pumpe folgender:

Das zu hebende Wasser communicirt mit einem kleinen Raum, in welchen ein zugespitztes Dampfrohr mündet und welcher vor diesem Rohr in eine kegelförmige Oeffnung ausläuft; vor letzterer Oeffnung liegt wieder ein kleiner Hohlraum, der mehrere seitliche Oeffnungen hat, so daß die freie Luft in ihm spielt und in welchem sich die gleichfalls kegelförmige Oeffnung des Wassersteigerohrs vorlegt. Indem man nun den Dampf durch das Dampfrohr in den ersten Raum strömen läßt, reißt er das Wasser aus demselben durch den zweiten Raum und stößt es in das Steigrohr hinein, welches mit einem Ventil versehen ist. Das Oeffnen und Stellen des Dampfrohrs geschieht durch zwei sehr zweckmäßig angebrachte Schrauben und irgend eine andere Manipulation des Maschinisten ist nicht erforderlich. Der ganze Apparat zum Heben von 5 bis 10 Kubikfuß pro Minute ist nur 1 Meter lang und hat 0,20 bis 0,28 Meter Durchmesser; er ist aus Eisen und Messing angefertigt. Der Preis beträgt 42 bis 195 Thlr.

Betrachten wir nun die Leistungen des Apparats z. B. auf der Steinkohlengrube Iduna bei Bochum, nachdem er sich schon so vielfach für die Speisung von Dampfkesseln bewährt hat. In dieser Grube teuft man einen tonnlägigen Schacht in dem mit 50° nach Süden einfallenden 48 Zoll mächtigen Kohlenflötze von Tage wieder ab und trifft mit demselben in 33 Met. Tiefe einen Stollen, welcher die Wasser abführt. Bei 20 Met. Tiefe unter diesem Stollen hatte man einige Quellen von 3—4 Kubikf. pro Minute angetroffen und diese behinderten das weitere Fortschreiten sehr, da man keine Pumpen, sondern nur eine kleine Fördermaschine von circa 15 Pferdekräften besitzt. Man hatte sich entschlossen, ein Vorgelege sowie ein Feld- und Schachtgestänge an diese kleine Maschine zu legen und damit eine 12zöllige Pumpe im Schachte zu betreiben, deren Einbau mit großen Kosten, Zeitverlust und Umständen verbunden war, und welche die Maschine überlastet haben würde. Als schon der Anfang mit diesem Bau gemacht war, da ließen sich die Eigenthümer der Zeche durch den Bergassessor v. Dücker am 5. Juli bestimmen, die von Hrn. Koch gratis offerirte Dampfstrahlpumpe im Schachte aufzustellen. An die Stelle der vorerwähnten schwerfälligen, complicirten Einrichtung kam nun nichts als ein Dampfrohr von 0,076 Met. Durchmesser in Form zierlicher Gasröhren und ein Wasser-Steigerohr von wenig größeren Dimensionen. Zwischen diesen Röhren wurde bei 54 Meter Schachttiefe die obige Pumpe eingesetzt und schon am 24. Juli sprudelte das Grubenwasser 20 Met. höher auf der Stollensohle aus. In 12 Stunden war die Ansammlung von 38 Stunden gehoben und das Abteufen des Schachtes konnte mit unbelästigter Fördermaschine weiter gehen. Der angewandte Dampf hatte 2 Atmosphären im Kessel; das gehobene Wasser erhöht seine Temperatur von 10 auf 25° Celsius. (Essener Zeitung.)

Durchbohrung des Mont Cenis.

Nach dem Bericht, welchen eine von der italienischen Regierung eingesetzte Commission über die Arbeiten angefertigt hat, beträgt auf der italienischen Seite, von Bardonnêche an, die Durchbohrung bereits 2015 Meter, welche auch schon mit Mauerwerk versehen sind, während von Modane aus 1448 Meter durchbohrt worden sind. Vom Juli 1863 bis Juli 1864 hat man 560 Met. zu durchbohren vermocht. In dem Maaße, in welchem die Durchbohrung vorschreitet, wird das Gestein des Gebirges härter und härter, aber die fortwährenden Verbesserungen, welche von den Ingenieuren der Wirksamkeit der Bohrmaschinen hinzugefügt werden, haben bis jetzt noch vollständig alle diese Schwierigkeiten aufzuwiegen vermocht.

Fabrication von Eisendraht-Spitzen in Nottingham.

Von neuen in Nottingham aus feinstem Eisendraht gewebten Spitzen sind Muster nach Deutschland gelangt; der Draht wird auf der Bobbinetmaschine so leicht verarbeitet wie Baumwollgarn. Die Spitzen sehen vortrefflich aus und sind besonders für Fenster- und Bettvorhänge, für Häubchen und viele andere Gegenstände verwendbar. Man verspricht dieser neuen Industrie Erfolg und will nächstens Kleiderstoffe aus Eisen weben.

Ueber die Benutzung der Drahtleitung städtischer elektromagnetischer Uhren für Heilzwecke.

Vor einigen Jahren theilte Prof. Böttger in einer der Samstagssitzungen des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. eine sehr interessante Beobachtung mit, welche wohl geeignet seyn dürfte, in manchen Fällen eine recht nützliche Anwendung zuzulassen, nämlich da, wo bei einem Patienten der Gebrauch eines längere Zeit andauernden elektrischen Bades oder Stromes indicirt ist und man der, bekanntlich immer mit einigen Unannehmlichkeiten verknüpften Instandsetzung und Unterhaltung dazu erforderlicher Volta'scher Elemente überhoben seyn möchte. Der Genannte wollte nämlich sich die Ueberzeugung verschaffen, ob es möglich sey, den verhältnißmäßig schwachen Strom eines einzigen mäßig stark geladenen Volta'schen Elementes, welches die elektromagnetische Uhr im chemischen Laboratorium des physikalischen Vereins, sowie das damit in Verbindung stehende Zeigerwerk im benachbarten Hörsaale im Gang erhält, abzuzweigen und ihn so noch anderweitig, ohne den regelmäßigen Gang erwähnter Uhr zu beeinträchtigen, nutzbar zu machen.

Der Versuch ergab, daß durch eine metallische Abzweigung des isolirten Luftdrahtes der elektrische Strom an Stärke nicht nur nichts einbüßte, sondern daß selbst in dieser Abzweigung bei gleichzeitiger Einschaltung eines den Strom in außerordentlich schnell aufeinander folgenden Zeiträumen unterbrechenden Apparates, der Gang genannter Uhr nicht im mindesten alterirt wurde. Diese von Professor Böttger ermittelte Thatsache wird nicht ermangeln, die Aufmerksamkeit der Aerzte an den Orten, wo öffentliche elektromagnetische Uhren eingeführt sind, auf sich zu ziehen, indem diese in vorkommenden Fällen bei Anwendung von elektrischen Inductionsströmen für Heilzwecke nur nöthig haben werden, am den isolirten, längs der Häuser fortgeführten sogenannten Luftdraht einen Kupferdraht anzulegen, diesen mit dem Stromunterbrecher eines Inductionsapparates zu verbinden und dann von diesem einen zweiten Draht nach dem ersten besten Gasbrenner im Zimmer zu führen. [117] Der auf diese Weise durch Abzweigung benutzte, die Uhren in Bewegung setzende elektrische Strom

---

[117] Die Gasleitungsröhren in einer Stadt bieten bekanntlich in ihren umfangreichen Verzweigungen eine sogenannte Erdplatte von colossaler Oberfläche.

erzeugt in der elektromagnetischen Spirale des Apparates einen so starken Inductionsstrom, daß derselbe voraussichtlich in den meisten Fällen noch durch Einschaltung eines Rheostaten wird geschwächt werden müssen. Der Gang der Uhren wird dadurch, wie gesagt, nicht im mindesten alterirt, wie schnell auch durch den Stromunterbrecher des Apparates der den Luftdraht durcheilende elektrische Strom unterbrochen und geschlossen werden mag. D. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1864, Nr. 17.)

Ausnutzung der Abfälle von dem Galvanisiren des Eisens.

Nach J. Webster kann man diese Abfälle (welche wesentlich aus Chlorzink, Zinkoxyd, kohlensaurem Zinkoxyd, etwas metallischem Zink und einer Spur Salmiak bestehen) in folgender Weise besser als bisher ausnutzen: Man laugt die Masse mit heißem oder kaltem Wasser aus, wobei sich das Chlorzink zum größten Theile löst, rührt die Lösung um und zieht diese nebst dem leichteren kohlensauren Zinkoxyd und dem Zinkoxyd in ein zweites Gefäß ab; man laugt den Rückstand dann noch, wenn erforderlich, mehrfach aus, läßt das in der Lösung Suspendirte sich absetzen und zieht die Chlorzinklösung in ein drittes Gefäß ab. Der Absatz im zweiten Gefäß wird ausgewaschen, das Waschmasser in das dritte Gefäß genommen und hier die Flüssigkeit zunächst mit Aetzammoniak, z. B. mit dem Gaswasser oder dgl. behandelt. Es fällt Zinkoxyd aus und Salmiak kommt in Lösung. Letztere wird verdampft und das Salz auf irgend eine Weise benutzt. Der Rückstand im ersten Gefäß kann nun zu einem höheren Preise als das Rohmaterial zur Zinkgewinnung verkauft werden, der Niederschlag im zweiten und dritten Gefäße findet geeignete Verwendung zur Farbe. — Patentirt in England am 24. Sept. 1864. (London Journal of arts, Juli 1864, S. 6.)

Ueber die Bereitung von sogenanntem Wassergas auf der Gasanstalt zu Elisabeth in New-Jersey.

Hierüber erschien in New-York ein Bericht von Dr. J. Forey und C. Schulz in einer Brochüre, unter dem Titel „History and Value of Water Gas Processes.“ Wir entnehmen diesem Bericht Folgendes:

Zwei Oefen der Gasanstalt zu Elisabeth sind in Wassergasöfen umgeändert worden. Jeder derselben enthält zwei Retorten zur Destillation gewöhnlicher bituminöser Steinkohlen und eine dritte getheilte Retorte, in welcher Wasserdampf mit Anthracit zersetzt wird. Das sich ergebende Wassergas geht in die Kohlenretorten, wo es mit den entgasenden bituminösen Kohlen zusammenkommt, und wo es bei einer sehr geringen Temperatur eine vollständigere Kohlung erhalten und sämmtlichen Theer in permanente Gase verwandeln soll. Der Proceß ist ein Patent von W. H. Gwynne aus New-York vom 4. August 1863. Für die in Rede stehenden Versuche wurden die Kohlen gewogen, die Kohks und der Theer gemessen, und das Gas auf seine Quantität und Qualität beobachtet. Die Kohlen waren halb Cannelkohlen, halb Backkohlen, die Ladung betrug 125 Pfund und wurde jede 2½ Stunden erneuert.

Die erste Ladung von	250	Pfd.	Kohlen	(1	Ofen)	lieferten	1,280	Kubikfuß	Gas
„ zweite „	„	500	„	„	(2 Oefen)	„	1,910	„	„
„ dritte „	„	500	„	„	„	„	900	„	„
„ vierte „	„	500	„	„	„	„	920	„	„
„ fünfte „	„	500	„	„	„	„	1,360	„	„
„ sechste „	„	500	„	„	„	„	1,700	„	„

Da diese Resultate sehr von einander abweichen, und behauptet wurde, daß der zweite Ofen nicht so gute Resultate gebe als der erste, so ließ man bloß den letzteren gehen und

die siebente Ladung von			250	Pfd.	Kohlen	lieferte	1,160	Kubikfuß	Gas
„ achte	„	„	250	„	„	„	1,140	„	„
„ neunte	„	„	250	„	„	„	1,150	„	„
„ zehnte	„	„	250	„	„	„	1,240	„	„
			1,000	Pfd.	Kohlen	lieferten	4,690	Kubikfuß	Gas

d. i. 1 Cntr. 469 Kubikfuß Gas.

Die Leuchtkraft des Gases betrug 18 Spermacetikerzen (Londoner Normalkerzen) für 5 Kubikfuß Gasconsum per Stunde.

An Kohks waren vom ersten Ofen allein im Ganzen (also mit 2500 Pfd. Kohlen) 54 Bushels (etwa 1350 Pfd.) producirt und 36 Bushels (etwa 900 Pfd.) d. i. 66⅔ Procent verbraucht.

Eine spätere Beobachtung ergab mit demselben Ofen und der gleichen Ladung in je 3 Stunden 37,230 Kubikf. Gas aus 6,250 Pfd. Kohlen oder 595 Kubikf. per Centner von durchschnittlicher Leuchtkraft gleich 13,15 Spermacetikerzen auf 5 Kubikf. Consum per Stunde. An Kohks waren producirt 143 Bushels, und 129 Bushels oder 90,2 Proc. waren zur Feuerung verbraucht. Die Anthracitkohle in der Wassergasretorte wog ursprünglich 728 Pfd., und nach dreitägigem Betriebe waren noch 485 Pfd. übrig, also 243 Pfd. Kohlenstoff consumirt. Es sind somit auf je 1 Cntr. anderer Kohlen circa 5 Pfd. Anthracit erforderlich. An Theer fanden sich in der Vorlage 27 Gallons (1 Gallon = 4½ Liter), oder nahezu ½ Gallon per Cntr. Kohlen.

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß dieser Wassergasbetrieb, abgesehen von der größeren Abnutzung des Apparats und den größeren Betriebskosten gegen den gewöhnlichen Steinkohlenbetrieb, schon deßwegen unvortheilhaft seyn muß, weil er unverhältnißmäßig viel Heizmaterial erfordert. Dieser Umstand des großen Heizmaterialverbrauches ist auch wohl hauptsächlich der Grund gewesen, weßhalb sich keines der vielen Wassergasprojecte, die im Laufe der Zeit aufgetaucht sind, halten konnte. (Schilling's Journal für Gasbeleuchtung, Juli 1864, S. 227.)

Ueber eine einfache Bereitungsweise einiger Naphtylaminverbindungen.

Da aus den Salzen des Naphtylamins sich bekanntlich sehr leicht durch Einwirkung verschiedener oxydirender Stoffe schön gefärbte Pigmente gewinnen lassen, so dürfte eine einfache Bereitungsweise dieser Salze hier nicht unwillkommen seyn. Löst man in einem Glaskolben Nitronaphtalin (durch Behandlung von Naphtalin mit Salpetersäure von 1,48 spec. Gewicht bei gewöhnlicher Temperatur leicht zu gewinnen) in der Siedhitze in der erforderlichen Menge gewöhnlichen Weingeistes auf, fügt dann circa ein gleiches Volumen gewöhnlicher Salzsäure hinzu und hierauf so viel Zinkblechstreifen, daß dadurch augenblicklich eine lebhafte Wasserstoffgasentwickelung eintritt, so erhält man in wenig Minuten eine völlig klare Auflösung, aus der nach der Filtration beim Erkalten in einiger Zeit das salzsaure Naphtylamin in schönen warzenförmigen Krystallen sich ausscheidet; wendet man bei diesem Reductionsverfahren statt der Salzsäure verdünnte Schwefelsäure unter gleichen Bedingungen an, so erhält man ebenso leicht das schwefelsaure Naphtylamin. Diese einfache Methode der Gewinnung von Naphtylaminsalzen wird von den betreffenden Industriellen sicherlich mit Freude begrüßt werden, wenn man erwägt, wie umständlich und zeitraubend die Gewinnung jener Salze nach den bisher bekannten, selbst den von Roussin jüngst empfohlenen Methoden war.

Läßt man eine concentrirte wässerige Lösung so gewonnenen salzsauren Naphtylamins mit einer Auflösung von salpetrigsaurem Kali oder Natron zusammentreten, so resultirt bekanntlich ein granatrother Farbstoff, welcher in Wasser absolut unlöslich, dagegen in Aether und Alkohol leicht löslich ist. Versetzt man andererseits eine Lösung des salzsauren Naphtylamins mit einer verdünnten Lösung von Eisenchlorid oder übermangansaurem Kali, so entsteht ein schönes indigblaues, in Wasser gleichfalls unlösliches, dagegen in Weingeist mit violetter Farbe lösliches Pigment. Die Anwendung dieser Reactionen auf die praktische Färberei liegt sehr nahe, und dürfte Manchem Veranlassung zu weiteren Versuchen in dieser Richtung geben. B. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1864, Nr. 17.)

Anilinschwarz für den Zeugdruck.

Das Anilinschwarz macht unbestreitbare Fortschritte. Mit der Sicherheit der Handhabung und der Verminderung der Gefahr für die Faser, nimmt die Verbreitung desselben zu. Das anfänglich allein als Oxydationsmittel gebrauchte chlorsaure Kali wirkte sehr schädlich, man hat es später theilweise durch Ferridcyanammonium ersetzt und die Erfolge waren schon viel besser. Wir haben bereits eine Vorschrift darüber gegeben [118], welche seither eine Modification erfuhr. Noch weitere Fortschritte sind aber gemacht worden. Man wandte sich zu einer Substanz, die nicht ein directes Oxydationsmittel ist, die im Gegentheil zu den oxydirbaren Substanzen gehört, nämlich Schwefelkupfer. Das aus Kupferoxydsalzen frisch gefällte Schwefelkupfer hat bekanntlich die Eigenschaft, unter Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd Sauerstoff begierig aufzunehmen. Es muß angenommen werden, daß von diesem Sauerstoff auch ein Theil auf das Anilin übergetragen wird. Wir wollen nicht sagen, daß die Erscheinung ihr Seitenstück finde in der längst bekannten, daß z. B. Terpenthinöl, ein der Oxydation fähiger Körper, mit Sauerstoff geschüttelt unter gewissen Bedingungen den Sauerstoff aufnimmt, aber an andere oxydable Substanzen sofort überträgt; allein eine Erscheinung ähnlicher Art ist die hier vor uns liegende. An ihr ist das die hoch anzuschlagende vortheilhafte Seite, daß die Faser von dieser Sauerstoffaufnahme nicht leidet. Es ist diese Methode in vielen Zeugdruckereien jetzt im Gebrauch; die Mischungsverhältnisse sind etwas verwickelt und nicht für alle Fälle gleich. Die Anilinfarbenfabrik von Müller und Comp. zu Basel liefert die Details der Vorschrift und die Materialien. Dr. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. IX S. 106.)

Die Wollproduction der Erde.

Einer unserer geachtetsten Schafzüchter in Schlesien, Hr. M. Elsner von Gronow, hat kürzlich in dem Jahrbuch deutscher Viehzucht für 1864 einen sehr interessanten Versuch gemacht, auf möglichst sicheren Grundlagen eine Schätzung der gesammten Wollproduction der Erde vorzunehmen. Es dürfte nicht ohne Interesse seyn, auf einige Ergebnisse dieser Schätzung aufmerksam zu machen.

Die beiden Erdgürtel, in denen wolltragende Thiere gedeihen, sind gegen den Aequator hin im Allgemeinen von den Wendekreisen begrenzt; von den Wendekreisen aus breiten sie sich, wo es irgend die Localität erlaubt, weit nach Norden und Süden hin aus, in der nördlichen Erdhälfte bis über 60 Grad nördlicher Breite; die südliche Erdhälfte von den Wendekreisen ab scheint für sie klimatisch geeignet, so weit sie überhaupt bewohnbar ist.

Die Wollproduction der südlichen Erdhälfte läßt sich statistisch ziemlich genau bestimmen. Es kommen hier nur Australien, das Cap und Südamerika in Betracht. Da diese Länder keine Wollmanufakturen besitzen, so führen sie ihre Wollen nach der nördlichen Erdhälfte aus, und aus den Einfuhrlisten Englands und anderer Länder läßt sich annähernd angeben, wie bedeutend die Production der südlichen Erdhälfte ist.

Die beiden englischen Colonien, Australien und Südafrika, erzeugen gegenwärtig ungefähr 117 Mill. Zollpfund; die jährliche Production von Südamerika (Uruguay, Chili, Peru, Brasilien) ermittelt der Verfasser auf circa 40 Mill. Pfd. jährlich. Mit Recht nimmt der Verfasser an, daß mehrere dieser südamerikanischen Länder, namentlich Uruguay, die argentinische Republik und der südliche Theil von Entre Rios bei ihrem für die Schafhaltung sehr günstigen Klima, ihren ausgedehnten Grasebenen, ihrem Wasserreichthum, ihrer Zugänglichkeit vom Meere aus, ein sehr wichtiges Terrain für die Wollproduction in Zukunft abgeben werden.

Es ist aber keineswegs zu befürchten, daß durch die allerdings rasche Zunahme der Wollproduction auf der südlichen Erdhälfte etwa die der nördlichen Erdhälfte entwerthet werden könne. So bedeutend auch die Wollerzeugung Englands, Frankreichs, Deutschlands ist, so muß doch England jährlich noch 75 Mill. Pfd., Frankreich 45 Mill.,

---

[118] S. 77 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Deutschland und Belgien 50 Mill. Pfd. vom Ausland kaufen, selbst wenn sie ihre im eigenen Lande erzeugten Wollen vollständig consumirten. Dazu kommt, daß die Wollconsumtion fortwährend steigt, und daß sich neue Märkte für europäische Wollenstoffe in China, Japan u. s. w. eröffnet haben. Die südliche Hemisphäre könnte also ihre gegenwärtige Production von zusammen 157 Mill. Zollpfund noch viel weiter ausdehnen, ohne daß der Fall einer Entwerthung unserer Production einträte.

Die Wollerzeugung der südlichen Hemisphäre, so bedeutende Fortschritte sie gerade in der neueren Zeit gemacht hat, kommt doch nicht in Vergleich gegen die enorme Wollerzeugung Europa's.

Letztere läßt sich zwar statistisch nicht genau feststellen, man kann sie nur durch ungefähre Schätzung aus dem statistisch genauer festgestellten Schafbestand erschließen. Nach den Ermittelungen des Verfassers, gegründet auf die glaubwürdigsten Zahlenangaben, erzeugt Großbritannien jährlich 260 Mill. Zollpfund, Frankreich 123 Mill., Deutschland nebst Oesterreich, Belgien und Holland 200 Mill., Spanien 62 Mill., Italien 40 Mill., Portugal 17 Mill., die europäische Türkei 43 Mill., das europäische Rußland 125 Mill. Pfd. u. s. w. Ueberhaupt rechnet der Verfasser als die geringste Summe der jährlichen Production Europa's 803 Mill. 270,000 Pfd. Wolle heraus, und dieß ist das Sechsfache der bisherigen Production der südlichen Hemisphäre.

Die Vereinigten Staaten Nordamerika's besaßen im Jahre 1861 30,264,674 Schafe; der Verf. schließt daraus auf eine Wollproduction von 95 Mill. Pfd.; die britischen Besitzungen Nordamerika's liefern etwa 12 Mill. Pfd.

In Nordafrika kommen Algier mit 18 Mill. Pfd., Tripolis mit 9 Mill., Marokko mit 12 Mill., außerdem Tunis und Aegypten in Betracht. Die Gesammtproduction Nordafrika's würde sich auf 49,300,000 Pfd. belaufen. Der größte Theil des Stoffes bleibt in Nordafrika; die arabische Bevölkerung hat einen starken Verbrauch von Wollstoffen (wollene Mützen, Burnus u. dgl.). Nur ein Drittel der Wolle von Algier (Kammwolle) geht nach Frankreich.

Auch Asien besitzt eine bedeutende Wollproduction von Schafen, Kameelen, Ziegen u. s. w., und viele Länder Asiens zugleich eine bedeutende Wollenfabrication; Angora und Umgegend verfertigt Kamelotte und Shawls, Klein-Asien unzählige Teppiche, deßgleichen Persien, die Länder um Herat; in der Mongolei, im tibetanischen Hochland werden wegen des kalten Klima's wollene Stoffe getragen. Der Verfasser kann hier nur sehr allgemein schätzen, nimmt die Wollproduction der asiatischen Türkei auf 100 Mill. Pfd., Persiens auf 50 Mill., des asiatischen Rußlands auf 60 Mill., der kleineren asiatischen Reiche auf 60 Mill., Tibets und der Mongolei auf 200 Mill. Pfd., überhaupt also die Wollerzeugnng Asiens auf 470 Mill. Pfd. an.

Hiernach glaubt Hr. Elsner von Gronow die jährliche Gesammtproduction der Erde an Wolle auf 1,676 Mill. 770,000 Pfd. angeben zu können. Das Pfund Wolle nur zu 10 Sgr. gerechnet, würde dieß einen Werth von 558,923,000 Thlr., oder die Zinsen à 5 Proc. eines Capitals von 11,178 Mill. 460,000 Thlrn. ergeben.

Die jährlich producirten Wollenwaaren haben aber, da der Werth durch die Verarbeitung sich ungefähr um das Drei- bis Fünffache steigert, einen Werth von 1,676 Mill. 769,000 bis 2,794 Mill. 615,000 Thlr., durch welchen in 2 — 3 Jahren die gesammte englische Staatsschuld getilgt werden könnte. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1864 S. 231.)

Ueber die zur Fruchtbildung des Weizens nothwendigen anorganischen Stoffe; vom Fürsten zu Salm-Horstmar.

Der Verfasser glaubt in dem Lepidolith von Rozena das Specificum gefunden zu haben, welches die zur Fruchtbildung des Weizens, wenigstens des Sommerweizens, erforderlichen Stoffe enthält. Das Bodenmedium bestand bei den Versuchen des Verfassers aus reinem Bergkrystall, der so fein zerschlagen war, daß die größten Splitter 1,5 Millim. Durchmesser hatten; die feinsten Theile wurden durch Schlämmen entfernt, der Rest getrocknet, mit Salzsäure gekocht, vollständig ausgewaschen, in Platin geglüht und nochmals gewaschen. Alle Pflanzen wurden Anfangs mit destillirtem Wasser begossen, wenn sie aber das dritte Blatt hatten, mit einer Lösung von 0,01 Grm.

salpetersaurem Kali und je 0,002 Grm. Chlornatrium und Chlorkalium in 100 Grm. destillirtem Wasser.

A. Versuch mit Lepidolith. 65 Grm. Bergkrystall, 0,07 Lepidolith, fein gerieben, 0,04 drittel-phosphorsaurer Kalk, nicht geglüht, 0,01 Kieselsäurehydrat, 0,02 kohlensaure Magnesia, 0,05 kohlensaurer Kalk, 0,02 schwefelsaurer Kalk, 0,002 drittel-phosphorsaure Magnesia, 0,001 kohlensaures Manganoxydul, 0,02 basisch-phosphorsaures Eisenoxyd, geglüht, 0,02 salpetersaures Kali, 0,003 salpetersaures Natron, 0,001 Chlornatrium, 0,0003 Chlorkalium, die letzten vier Salze in 15 Grm. destillirtem Wasser gelöst. Die Pflanze wuchs normal; der Halm wurde 17 Zoll lang; die Aehre hatte 4 Blüthen und trug drei vollständig ausgebildete reife Körner.

B. Die gleiche Bodenmischung, aber unter Zusatz von je 0,001 Grm. schwefelsaurem Baryt und Strontian. Halm schwächer und etwas niederliegend, 12 Zoll lang; Blüthen mit Staubbeuteln, aber ohne Frucht. Der Verfasser vermuthet, daß Baryt oder Strontian, oder beide nachtheilig gewirkt haben.

C. Bodenmischung wie bei B, aber statt des Lepidoliths 0,12 Grm. grüner Glimmer. Normaler Wuchs des Halms, der 12 Zoll lang war, aber eine Aehre ohne Frucht.

D. Mischung wie bei B, aber ohne Lepidolith und Glimmer, dafür 0,00002 Grm. salpetersaures Lithion, von Rubidium gereinigt, 0,00001 Grm. Chlorrubidium, 0,00002 Grm. Fluorkalium. Abnorme Vegetation, Verkümmerung der Halmbildung, die Basis des zweiten Blattes in gleicher Höhe mit der des ersten, beide Blätter sehr kurz, das dritte fadenförmig und noch kürzer; die Pflanze starb ab.

E. Es wurde in D, ohne die todte Pflanze zu entfernen, ein neues Weizenkorn eingelegt, welches eine sehr schmächtige Pflanze, aber mit normal gebildetem, 5 Zoll langem Halm gab, der eine verkrüppelte Aehre ohne Frucht trug. Der Verfasser vermuthet, daß ein giftig wirkender Zusatz durch die Wurzeln der ersten Pflanze so weit entfernt worden sey, daß der Rest die Halmbildung von E nicht mehr habe hindern können, und gibt dem Chlorrubidinm die Schuld.

F. Mischung wie bei D, aber ohne Chlorrubidium und Fluorkalium; völlig unterdrückte Halmbildung; beim vierten Blatte starben alle Blätter an der Spitze ab; im fünften Blatte starb die Pflanze.

G. Mischung wie bei D, nur ohne Rubidium. Normale Halmbildung, 9 Zoll lang, mit kleiner Aehre, aber ohne Frucht.

H. Mischung von D, aber mit je 0,00001 Grm. salpetersaurem Lithion und Fluorkalium, 0,000001 Grm. Chlorrubidium und 0,0005 Grm. schwefelsaurem Strontian. Normal gebildeter Halm, 13 Zoll lang, ganz entwickelte Aehre, aber ohne Frucht.

I. Mischung von D, aber ohne Strontian und mit je 0,00001 Grm. salpetersaurem Lithion, Fluorkalium, Fluornatrium und Kupfervitriol, 0,000001 Grm. Chlorrubidium und 0,001 Grm. Fluorcalcium. Halm 10 Zoll lang, eine Aehre aber ohne Frucht.

K. Mischung von D ohne Lithion, Rubidium und Strontian, aber mit 0.00001 Grm. Fluorkalium. Halm 7 Zoll lang, Aehre verkrüppelt, ohne Frucht.

L. Mischung D ohne Lithion, Rubidium und Fluorkalium, mit Zusatz von 0,001 Grm. Fluorcalcium und 0,00001 Grm. Kupfervitriol. Halm 3 Zoll, ohne Aehre; nach Entwickelung des dritten Blattes starben die drei ersten Blätter ab, dann erschien ein kurzes, abnormes viertes und zuletzt ein fadenförmiges fünftes, und als diese auch abgestorben waren, ein zolllanger Nebentrieb an der Wurzel, worauf die Pflanze starb. (Journal für praktische Chemie, März 1864, Bd. XC S. 75.)

Neue Petroleum-Quellen.

An der Londoner Börse war der Prospectus einer neuen Actiengesellschaft mit einem Grundcapital von 150,000 Pfd. St. aufgelegt, zur Ausbeutung der Petroleumquellen in Trinidad. Es sollen sich dort wahre Oelseen vorfinden, die unerschöpflich sind. Das gewonnene Oel kann an Ort und Stelle destillirt werden. Die Productionsorte liegen nächst dem Meere, so daß die Verfrachtung und der Export keiner Schwierigkeit und keinen besonderen Kosten unterliegen. Bei dem täglich sich steigernden Consum dieses Beleuchtungsmittels fand der ausgegebene Prospect großen Anklang. (Berggeist, 1864, Nr. 61.)

Getränk für Arbeiter.

Als gesundes, wohlfeiles und erfrischendes Getränk für Arbeiter im freien Felde wie in Fabriken wird folgende Mischung empfohlen: ½ Kilogr. Kaffee-Extract (essence de café), 1 Liter Languedoc-Weingeist von 86°, 125 Liter Wasser und 2¼ Kilogr. Zucker. Dieses Gemisch soll den Durst besser als alle gegohrenen oder sauren Flüssigkeiten stillen, die meist getrunken werden. Eine Probe, während großer Hitze in den Werkstätten von Christofle in Paris angestellt, fiel zu voller Befriedigung aus. Das halbe Kilogr. Kaffee-Extract kann durch 1 Kilogr. guten Kaffee ersetzt und dieser durch einen Theil des Wassers ausgezogen werden. (Journal d'agriculture pratique vom 20. Juli 1864, S. 66.)

Maaße und Gewichte in China, Japan und Ostindien.

In China ist der Fuß die Längeneinheit; er wird decimal getheilt; der Kaufmannsfuß beträgt 0,33837 Meter. Das Straßenmaaß heißt Li und beträgt 575,5 Meter. Die Gewichtseinheit ist das Pikot = 100 Kätti's von je 16 Täl's; das Pikot = 133⅓ Pfd. engl. Avdp. [149]

In Japan heißt die Längeneinheit Sasi = 0,303 Meter, decimal getheilt. Auch die Elle oder Kupera-Sasi = 0,379 Meter wird gebraucht. Ein Gewicht Moume = 1¾ Gramm ist in 10 Pun und 16 Rin getheilt. Das Flächenmaaß heißt Tsubo = beiläufig 6 Fuß engl. im Quadrat (genau = einem Quadrat von 5' 11¾" Seite). Als Ländereinmaaß dient das Ittham = 300 Tsubo. Ein Ittham gutes Reisland wird zu einer Ernte von 1600 Its-go oder 532 Pfd. Reis gerechnet. Das Landespfund ist in 160 Theile getheilt, deren 120 auf 1 Pfd. Avdps. gehen. Das kleinste japanische Kornmaaß ist das Its-go, entsprechend dem Volum von 5⅓ Pfd. Avdp. reinem Reis. Die Gewichte sind folgende:

1 Its-go	=	⅓ Pfd.	Avdp.
10 Its-go	= 1 Ischo = .	3⅓ „	„
10 Ischo	= 1 Itho = . .	33⅓ „	„
10 Itho	= 1 Its'ko-ku = .	333⅓ „	„

Die ostindischen Maaße und Gewichte sind äußerst verschieden. In Bombay ist die Längeneinheit das Haht = 0,45719 Meter; in Calcutta der Faden (engl. Klafter) oder vier Hahts. Das Straßenmaaß heißt Coß = 1828,767 Meter; das Feldmaaß heißt Biggah = 20 Cottahs = 6400 Quadrat-Hahts = 13,37755 franz. Ares. Das neue Bazargewicht heißt Tola = 10,66375 Grammen. Das Mahnd hat 40 Sihrs = 320 Tolas. (Mechanics' Magazine, Juni 1864, S. 394.)

---

[149] S. auch über chinesische Maaße und Gewichte: Wach, gemeinnütziger Baurathgeber, Prag 1863, S. 339.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE